

NOSITEL  
VYZNAMENÁNÍ  
ZA BRANNOU  
VÝCHOVU  
I. A II. STUPNĚ



ŘADA B PRO KONSTRUKTÉRY

ČASOPIS PRO ELEKTRONIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXXII/1983 ●● ČÍSLO 6

## V TOMTO SEŠITĚ

Naplňujeme závěry 8. zasedání UV KSČ	201
<b>JEDNODUCHÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE</b>	
<b>Přístroje skupiny C</b>	
Regulovatelný zdroj s MAA723H	202
Nf milivoltmetr s tranzistory	203
Přímoukazující měřič kapacit a odporů	205
Přímoukazující měřič kmitočtu	207
<b>Přístroje skupiny D</b>	
Malý zkoušeč IO TTL	208
Zkoušeč IO TTL	209
Logická sonda	210
Univerzální čítač	211
Zobrazovací jednotka ze starého televizoru	216
Doplňky k AR B5/83	217
Řady jmenovitých hodnot součástek	217
Označování jmenovitých hodnot	218
<b>ZAJÍMAVÁ A PRAKTICKÁ ZAPOJENÍ</b>	
I Napájecí zdroje, stabilizátory, měniče	223
II Pomůcky pro fotografy	225
III Různé aplikované elektronika	225
IV Zapojení s časovačem 555	228
<b>Automatické přepínání rozsahů multimetru</b>	232
Obsah ročníku	219
Seznam desek s plošnými spoji, ročník 1981 až 1983	234
<b>PŘÍLOHA K VII. SJEZDU SVAZARMU</b>	
Technická tvořivost v elektronice	236

## AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA B

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství NAŠE VOJSKO,  
Vladislavova 26, 133 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7. Šéfredak-  
tor Ing. Jan Klábal, redaktor Luboš Kalousek, OK1FAC. Re-  
dakční radu řídí Ing. J. T. Hyán.

Redakce Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7,  
šéfredaktor linka 354, redaktor linka 353, sekretářka linka  
355. Ročně vyjde 6 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní  
předplatné 15 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbroje-  
ných sil vydavatelství NAŠE VOJSKO, administrace Vladi-  
slavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doru-  
čovateli. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, ústřední  
expedice a dovoz tisku, závod 01, Kačkova 9, 160 00 Praha 6.  
Tiskne NAŠE VOJSKO, n. p., závod 08, 160 05 Praha 6,  
Vlastina ulice č. 889/23.

Za původnost a správnost příspěvku odpovídá autor. Ná-  
vštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hodině.  
Číslo indexu 46 044.

Toto číslo má výtisk podle plánu 27. 11. 1983.  
© Vydavatelství NAŠE VOJSKO

## NAPLŇUJEME ZÁVĚRY 8. ZASEDÁNÍ ÚV KSČ

Dosažení kvalitativních změn v intenzivním rozvoji ekonomiky, jak zdůraznilo 8. zasedání ÚV KSČ k urychlenému uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi, je nerozlučně spjata s mobilizací tvůrčích sil pracujících v oblasti, která je právem charakterizována jako revoluční úkol celé společnosti. Významnou součástí tohoto úsilí představuje i vynálezectví, zlepšovatelství a novátorství. Také v této oblasti, jak zdůraznil ústřední výbor strany, musíme učinit ve všech orgánech a organizacích, v celém národním hospodářství výrazný krok kupředu v důsledné realizaci závěrů XVI. sjezdu KSČ, v cílové programovém přístupu k rozvoji vynálezectví, zlepšovatelství a novátorství jako nedílné součásti vědeckotechnického pokroku a růstu efektivnosti výroby.

Jako velmi účinný pomocník právě v oblasti působení na tvůrčí rozvoj schopností a využití nových myšlenek v konstrukci a použití elektronických obvodů i celých systémů jak u vývojových, tak i konstrukčních pracovníků slouží obě řady časopisu Amatérské radio, které v tomto směru mají již dlouholetou tradici. Publikováním nových či inovovaných elektronických celků, ať již v podobě ucelených konstrukčních návodů, či jen dílčích, nově řešených zapojení at již analogových nebo logických obvodů, dává AR vývojovým a konstrukčním pracovníkům do rukou náměty a ukazuje cesty k jejich využití v celé oblasti elektronizace našeho národního hospodářství.

8. zasedání ústředního výboru strany na základě provedené analýzy uskutečňování závěrů XVI. sjezdu KSČ ve světle nových nároků zdůraznilo zejména nutnost aktivně využívat tvůrčí práce vědců a techniků a jejich spojením s výrobou vytvořit pro zrychlení vědeckotechnického pokroku v národním hospodářství potřebné společenské, technické, ekonomické a кадровé předpoklady. A zde opět oba časopisy působí svým vlivem na technicky zaměřeného čtenáře, na jeho odborný růst, pomáhají mu zvyšovat si kvalifikaci, vytvářejí zejména u mladých adeptů elektroniky trvalý zájem o tento obor a tím přímo působí na tvorbu кадровých rezerv. Těm čtenářům, kteří mají odborné vzdělání, pomáhají AR A i AR B soustavně zvyšovat jejich odborné znalosti a ovládat nové směry v konstrukci a použití elektronických zařízení.

Zasedání, konané ve dnech 15. a 16. června letošního roku, zdůraznilo potřebu prosadit, aby se rozvoj a využití vědy a techniky, rozvoj tvůrčí technické činnosti v národním hospodářství stal osou plánování, řízení, politické a organizační práce. K tomu připomnělo, že je třeba aktivně využívat pro urychlení vědeckotechnického pokroku v národním hospodářství socialistické integrace, zejména prohlubování vědeckotechnické a hospodářské spolupráce se Sovětským svazem a ostatními státy RVHP.

Zapojení časopisu i v této oblasti je již tradiční zejména tím, že jsou zveřejňovány zajímavá zapojení elektronických obvodů ze zahraničí. Tím dostávají konstruktéři elektronických zařízení nové podněty k jejich aplikaci na naši součástkovou základnu, popř. je tím i nepřímo upozorněno na potřebu dovozu ze SSSR, NDR či jiného socialistického (popř. nesocialistického) státu v případě, že se u nás tyto součástky nevyrábějí.

„To nejdůležitější“, zdůraznil ve zprávě předsednictva ÚV KSČ k urychlenému uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi s. Miloš Jakeš, člen předsednictva a tajemník ÚV KSČ, v části týkající se vynálezectví a zlepšovatelství, „je rychlá realizace vynálezů a zlepšovacích návrhů v praxi“. Tyto otázky se musí v další etapě stát obsahem veškeré řídicí, ale i výkoné a kontrolní činnosti.

I když většinu konstrukčních návodů publikovaných v obou časopisech nelze klasifikovat jako vynálezy či zlepšovací návrhy, je mezi naši čtenářskou obcí všeobecně známo, že ve většině uveřejňo-

vaných konstrukcích téměř vždy jde o jedinečný vývojový a konstrukční prototyp, nabídnutý konstruktérem k širokému využití. V drtivé většině návodů přitom jde o nové, progresivní konstrukční řešení s využitím nových, modernějších obvodových prvků a součástek. Tím, že od konstrukce uveřejňovaných zařízení uplyne velmi krátká doba (díky zveřejnění v časopisu) k jejich využití širokou elektronicky zaměřenou veřejností, jde vlastně o přímou realizaci závěrů 8. zasedání ÚV KSČ. Vždyť co jiného než realizace těchto závěrů je např. rychlé rozšíření tolik potřebného mikropočítače JPR-1 konstruktéra Ing. Smutného (AR pro konstruktéry č. 1 a 2/83)? Během necelého roku od vyjití návodu je tento počítač stavěn a také využíván ne desítkami, ale stovkami pracovníků i v těch „nejvzdálenějších“ oborech, jako je stavebnictví, zemědělství či administrativa. Ještě několik měsíců po vyjití a okamžitém rozebrání stavebního návodu přicházely do redakce dotazy od podniků a institucí, zda nemáme nějaký zbývající sešit. Mnozí pracovníci nechtěli ani věřit, že by tak důležitý a pro aplikace elektroniky nepostradatelný časopis byl vydáván v tak omezeném počtu výtisků (88 tisíc) a že už není k dispozici.

„Velký význam přikládáme celému informačnímu systému“, říká se dále ve zprávě přednesené na 8. zasedání s. Jakešem, „který musí odpovídat závažnosti úkolů řešených v oblasti vědeckotechnického rozvoje. Potřebujeme, aby vědecké, technické a ekonomické informace byly k dispozici všem kategoriím tvůrčích pracovníků i útvarům a orgánům odpovídajícím za řízení a využívání vědeckotechnického rozvoje. Za tím účelem je nutno podstatně zkvalitnit informační služby a technicky budovat informační pracoviště.“

Ano, v oblasti šíření vědeckých a technických informací má společnost stále ještě velký dluh. Nízká úroveň informací, dlouhé jsou výrobní lhůty technických knižních publikací, citelný je i nedostatek technických časopisů v oblasti elektroniky, která za posledních patnáct let doznala rozmachu nevidaného v žádném jiném oboru lidské činnosti (neboť jediné díky jí se tyto obory rozvíjejí) – vždyť dnes vychází stejný počet elektrotechnických časopisů jako před třiceti lety! V konstrukční elektronice je to v podstatě pouze Amatérské radio, které však vzhledem k omezenému počtu stran není schopno obsáhnout celou šíři čtenářských požadavků na informace. Také jeho náklad, i když se v posledních letech zvýšil, stále výrazně pokulhává za požadavky, jak je i vidět ze skutečnosti, že PNS na celém území státu nepřijímá již několik let objednávků na jeho předplatné a remitenda je prakticky nulová (pouze dopravou zničené sešity). Pro oblast výpočetní techniky a mikroelektronických aplikací nám v celostátním informačním systému vhodný časopis s vyhovujícím nákladem úplně chybí. Jak vyplývá z mnohých dotazů přicházejících do naší redakce, „hlad“ po AR mezi elektronicky zaměřenou veřejností je značný.

„Aby pracující úspěšně zvládli úkoly na úsecích, na nichž pracují, ať už ve vědě, výzkumu nebo výrobě, je potřebné trvale zdokonalovat jejich odbornou výchovu a vzdělávání tak, aby byli stále lépe připraveni na výkon svého povolání na všech úsecích. Je nutno dbát, aby do odborné stránky výchovy pronikaly nejnovější poznatky vědy a techniky z oblastí, které jsou zítěkem vědeckotechnického pokroku. Konec osmdesátých a devadesátých let bude znamenat další kvalitativní změny v technice, v uplatňování mikroelektroniky, robotiky, biochemie, ale i nových forem spojení vědy s praxí, vyžadující vysokou organizovanost výrobních procesů.“ Tolik ještě s. Jakeš. A zde je třeba si plně uvědomit, že toto doplňkové vzdělávání může kromě postgraduálního a pamatřitelného studia i doškolovacích kursů do určité míry zabezpečit, a to průběžně, právě odborný, úžeji specializovaný časopis. **JaK**

# VŠECHNY SÍLY PRO ZDAR

## VII. SJEZDU SVAZARMU

B/6  
83

Amatérské RADIO

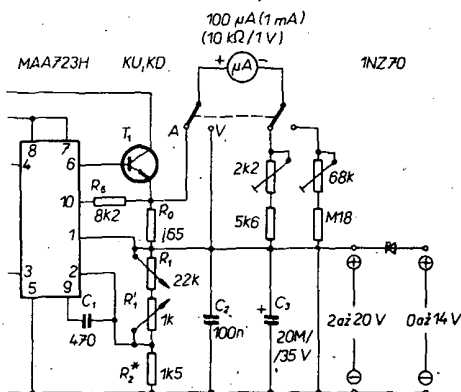
201

# JEDNODUCHÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

Václav Machovec, Josef Korous, Pavel Bartušek, Jan Libý

(Dokončení)

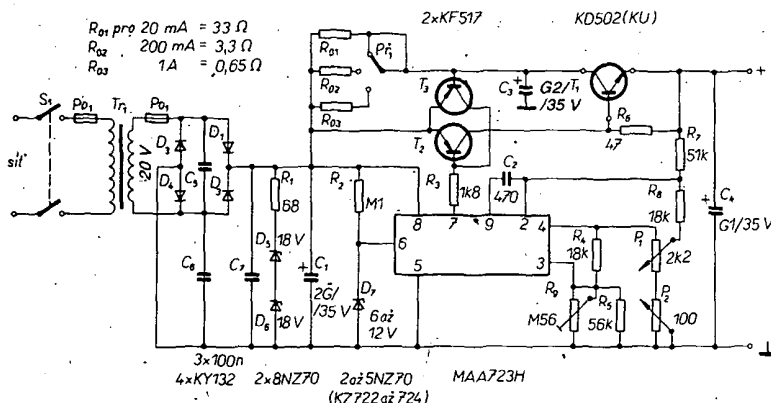
Potřebujeme-li napětí regulované od 0, zapojíme na výstup Zenerovu diodu (např. 1N270 nebo výkonnější KZ703) na další svorku (obr. 127).



Obr. 127. Schéma zapojení měřidla na výstup zdroje; v poloze A ukazuje proud, v poloze V napětí

## C-3a Regulovatelný zdroj 0 až 20 V s obvodem MAA723H

Regulovatelný stabilizovaný zdroj s regulací napětí od nuly podle AR 12/75 vyhovuje dobře pro radioamatérské pracoviště, uděláme-li na něm několik drobných úprav (obr. 128). Proudové omezení je vytvořeno mimo obvod a realizováno pro dva nebo několik rozsahů. Pro dva rozsahy stačí jednoduchý spínač, kterým připojíme paralelně k  $R_{01}$  rezistor  $R_{02}$ . Pro několik rozsahů volíme otočný přepínač. Rezistor  $R_{01}$  je připojen vždy trvale, aby při přepínání nebyl obvod báze – emitor tranzistoru  $T_2$  ani na okamžik „bez odporu“. Bylo by překročeno dovolené napětí



$U_{EBO}$ , které je bez rezistoru jen 5 V. Potenciometr  $P_1$  pro řízení výstupního napětí doplníme potenciometrem  $P_2$  100 až 500  $\Omega$  pro jemné nastavení výstupního napětí. Dělič ( $R_4$ ,  $R_5$ ) přesně nastavíme odporovým trimrem  $R_6$ , zapojeným paralelně k rezistoru  $R_5$ . Kondenzátor  $C_3$  pomáhá odstranit zakmitávání zdroje. Napětí stabilizační diody  $D_7$  není kritické, byly odzkoušeny diody s  $U_Z = 6$  až 12 V a zdroj vždy dobře pracoval. Omezovací rezistory  $R_{01}$  až  $R_{03}$  jsou vypočítány tak, aby úbytek na nich byl při jmenovitém proudu 0,65 V. Po popsáních úpravách bylo zjištěno zakmitávání zdroje pouze v oblasti omezení proudu. Zdroj je postaven na desce s plošnými spoji podle obr. 129

Regulační tranzistor  $T_1$  je přišroubován na chladiči (plech, jehož rozměr je dán ztrátou výkonu na tranzistoru  $T_1$ ).

Přibližný výpočet rozměrů chladičské desky pro tranzistor

Největší přípustné zatížení  $P_{max}$  polovodičového prvku (tranzistoru, diody) je:

$$P_{max} = \frac{t_i - t_a}{R_{ti} + R_{ts} + R_{tr}}$$

kde  $t_i$  je maximální teplota přechodu [ $^{\circ}\text{C}$ ] (katalog),  $t_a$  maximální teplota okolí [ $^{\circ}\text{C}$ ] (stanovíme),  $R_{ti}$  je tepelný odpor styku prvku [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ] (katalog),  $R_{ts}$  je tepelný odpor styku prvku s deskou [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ] (tabulka) a  $R_{tr}$  je tepelný odpor chladičské desky [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ] (vypočteme). Pro polovodič zatížený určitým ztrátovým výkonem  $P$  vypočteme celkový tepelný odpor  $R_t$  prvku na chladičské desce ze vztahu:

$$R_t = \frac{t_i - t_a}{P}$$

Platí také, že  $R_t$  (druhá rovnice):

$$R_t = R_{ti} + R_{ts} + R_{tr}$$

Ze známých  $R_t$  (vypočteno),  $R_{ti}$  (z katalogu),  $R_{ts}$  (tabulka) je možné vypočítat potřebný  $R_{tr}$  ze vztahu:

$$R_{tr} = R_t - (R_{ti} + R_{ts})$$

Protože  $R_{tr}$  je možné vypočítat také ze vztahu:

$$R_{tr} = \frac{3,3}{\sqrt{A d}} C^{0,25} + \frac{650}{A} C$$

kde  $A$  je plocha desky [ $\text{cm}^2$ ],  $d$  tloušťka desky [ $\text{mm}$ ] a  $C$  korekční činitel (viz tabulka).

Vypočteme z tohoto vztahu plochu desky  $A$  [ $\text{cm}^2$ ]:

$$A = \frac{650 C \sqrt{\lambda d}}{R_{tr} \sqrt{\lambda d} - 3,3 C^{0,25}}$$

Pro menší desky do 20  $\text{cm}^2$  lze vynechat  $\lambda$  i  $d$  a uvažovat jednodušší vztah:

$$R_{tr} = \frac{650 C}{A}, \text{ tedy } A = \frac{650 C}{R_{tr}}$$

**Příklad:** Vypočtete rozměr chladičské desky ( $A$ ) pro tranzistor zdroje 0 až 20 V/1 A.

Na tranzistoru vznikne největší ztráta při nejmenším výstupním napětí (např. 3 V) a max. proudu (1 A). Efektivní napětí na sekundárním vinutí transformátoru je 20 V. Na elektrolytickém kondenzátoru za usměrňovačem bez zatížení bude:

$$U_{max} = 20 \text{ V} \sqrt{2} = 28 \text{ V}$$

Při zatížení se napětí zmenší asi na 25 V. Úbytek napětí na tranzistoru pro výstupní napětí 3 V bude:

$$25 \text{ V} - 3 \text{ V} = 22 \text{ V}$$

Při proudu 1 A bude ztráta na tranzistoru:

$$P = UI = 22 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} = 22 \text{ W}$$

Použijeme výkonový křemíkový tranzistor, který zatížení 22 W snese, např. KD605. Stanovíme si, že bude pracovat při teplotě okolí  $t_a = 35^{\circ}\text{C}$ . Jako materiál chladičské desky volíme hliníkový plech tl. 2 mm bez černění, polohu desky svislou. Desku budeme izolovat od kostry přístroje, tranzistor bude tedy připevněn k desce tak, že vznikne neizolovaný styk přes silikonovou vazelinu.

Vypočteme  $R_t$ :

$$R_t = \frac{t_i - t_a}{P} = \frac{155^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}}{22 \text{ W}} = 5,45^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

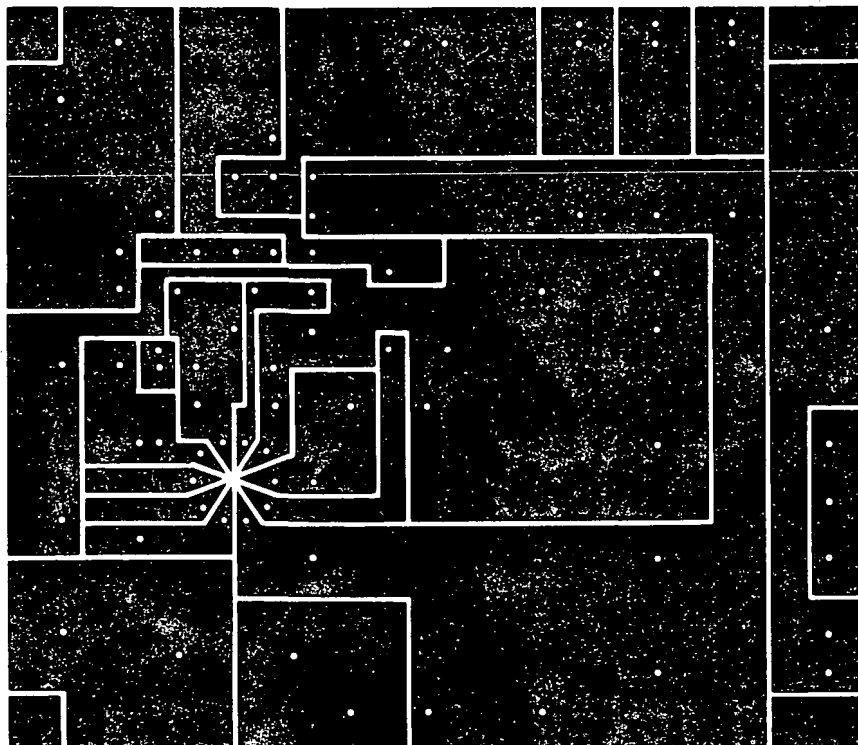
( $P = 22 \text{ W}$  jsme vypočítali,  $t_i = 155^{\circ}\text{C}$  udává katalog pro KD605,  $t_a = 35^{\circ}\text{C}$  jsme si zvolili.)

Vypočteme  $R_{tr}$ :

$$R_{tr} = R_t - (R_{ti} + R_{ts}) = 5,45 - (1,5 + 0,2) = 3,75^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

( $R_{ti} = 1,5^{\circ}\text{C}/\text{W}$  z katalogu pro KD605,  $R_{ts} = 0,2^{\circ}\text{C}/\text{W}$  z tabulky).

Vypočteme potřebnou plochu  $A$  chladičské desky:



$$A = \frac{650C\sqrt{\lambda d}}{R_{tr}\sqrt{\lambda d} - 3,3C^{0,25}} =$$

$$= \frac{650 \cdot 0,85 \cdot \sqrt{2,1} \cdot 2}{3,75 \cdot \sqrt{2,1} \cdot 2 - 3,3 \cdot 0,85^{0,25}} =$$

$$= \frac{1132,2}{6,72} = 168,35 \text{ cm}^2.$$

Dosazeno:  $C = 0,85$  z tabulky pro svislou desku neupravenou,  $\gamma = 2,1 \text{ W/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$  z tabulky pro desku Al,  $d = 2 \text{ mm}$  – zadáno.

Strana  $a$  desky:

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{168,35} = 12,9 \text{ cm}.$$

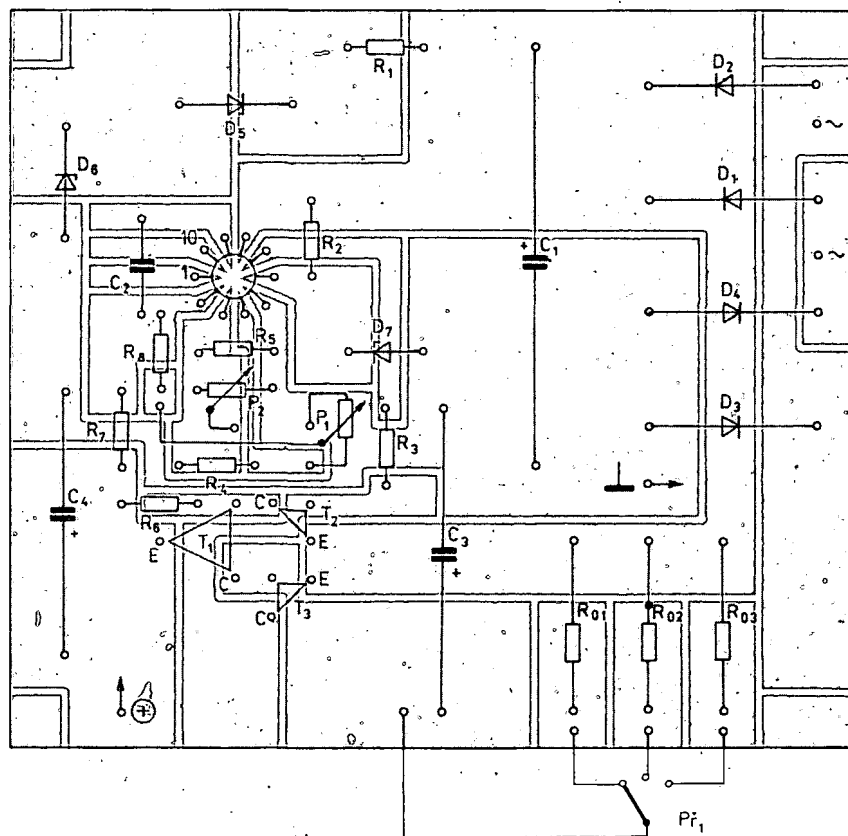
Volíme hliníkovou desku rozměrů  $13 \times 13 \text{ cm}$ , nebo takovou, aby plocha byla rovna vypočtené ploše  $A$ . Tranzistor umístíme vždy do středu desky.

### C-5 Nf milivoltmetr s tranzistorem (3 až 1000 mV a 3 až 100 V)

Pro měření malých střídavých napětí při proměňování nf zesilovačů potřebujeme citlivý měřicí přístroj s velkým vstupním odporem. Protože pouze ručkové měřidlo s usměrňovačem nestačí, malý střídavý signál nejprve zesílíme, usměrníme a pak vedeme do ručkového měřidla. Blokové schéma milivoltmetru je na obr. 130, celkové schéma je obr. 131.

Měřené napětí přivádíme na vstupní kmitočtové kompenzovaný dělič 1:1000 ovládaný páčkovým přepínačem, který umožňuje měřit napětí v milivoltech nebo ve voltech. Z děliče jde měřené napětí přes vazební kondenzátor  $C_3$  na emitorový sledovač s tranzistorem MOS (KF521), který zaručuje velký vstupní odpor. Vstup tranzistoru je chráněn rychlými Zenerovými diodami  $D_1, D_2$ . Měřicí rozsah se přepíná připojením příslušného odporového děliče přepínačem  $Př_2$  do emitoru tranzistoru  $T_1$ . Z děliče jde měřené napětí přes  $Př_2$  a přes vazební kondenzátor (nejlépe tantalový – kapacita není kritická) na dvoustupňový zesilovač se silnou zápornou zpětnou vazbou. Z kolektoru tranzistoru  $T_3$  jde zesílené napětí přes můstkový usměrňovač z germaniových diod se zlatým hrotem do měřidla. Stupnice měřidla je téměř lineární s nepatrně stlačeným začátkem – (způsobeno charakteristikou diod). V běžné praxi to nevadí – málokdy potřebujeme měřit absolutně přesně, více nás zajímá, zda je měřené napětí po zásahu do obvodu stejné nebo větší. Použité měřidlo je MP 120 (MP 80) nebo nebo DHR 8 (DHR 5) se základním rozsahem do  $500 \mu\text{A}$ . Nejvhodnější je měřidlo se stodílkovou stupnicí, u něhož 30dílkovou dokreslíme. Nechceme-li druhou stupnici kreslit, zvolíme rozsahy tak, abychom vystačili s jednou stupnicí (např. volíme rozsahy 5, 10, 50, 100, 500, 1000).

Přístroj je postaven na dvou deskách s plošnými spoji – vstupní dělič, emitorový



Obr. 129. Deska s plošnými spoji stabilizovaného zdroje s MAA723, regulovatelného v rozmezí 0 až 20 V

#### Údaje $R_{ts}$

0,2 až 0,4 $^\circ\text{C/W}$	– neizolovaný styk
0,1 až 0,2	– namazáno silikonovou vazelinou
0,5 až 0,8	– při použití tenké slidové destičky
1 až 1,6	– při použití teflonové podložky
0,6 až 1,1	– teflon + silikonová vazelína

#### Tepelná vodivost $\lambda$ materiálů

3,8 $\text{W/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$	– měď
2,1	– hliník
1,1	– mosaz
0,46	– ocel

#### Údaje korekčního činitele $C$

1,00	– poloha desky vodorovná
0,85	– poloha desky svislá

0,50

0,43

– poloha vodorovná,  
deska černěná  
– poloha svislá  
deska černěná

B/6  
83

Amatérské RÁDIO



Zapojení je samozřejmě možné realizovat též na vrtných destičkách z izolantu a plošné spoje nahradit dráty, na jedné destičce bude vstupní dělič a emitrový sledovač, na druhé zesilovač a na třetí (větších rozměrů) děliče.

Měřiče kapacit jsou častým námětem v oblasti měřicích přístrojů. Přímoukazující přístroje jsou v oblibě především pro rychlou kontrolu kapacit kondenzátorů, neboť měření na můstku je zdoluhavé. Od měřiče kapacit požadujeme, aby mohl měřit kapacity nejen řádu jednotek pF, ale také stovek až tisíců  $\mu\text{F}$  (elektrolytické kondenzátory). Tomuto požadavku vyhovuje zatím jediné uveřejněné zapojení (AR 6/60): „Cmetr – přímoukazující přístroj s velkým rozsahem měření kapacit“. Přístroj dovoluje měřit kondenzátory 1 pF až 1000  $\mu\text{F}$ . Je jednoduchý a osazen elektronkami 6Z31 a ECC82, my ho osadíme tranzistory.

Měření kondenzátor (obr. 135) je napájen malým střídavým napětím (1,6 V z transformátoru) přes rezistor, jehož odpor je asi  $10\times$  menší, než je kapacitní reaktance  $X_C$  měřeného kondenzátoru

(odpor kondenzátoru v  $\Omega$  v obvodu střídavého proudu 50 Hz). Má-li sériový rezistor  $R$  odpor shodný s  $X_C$  nebo dokonce větší, je chyba měření větší. Na sériovém rezistoru  $R$  měříme úbytek střídavého napětí  $U$  milivoltmetrem. Přepínáním rozsahů měníme odpor sériového rezistoru tak, aby úbytek napětí na něm byl při všech rozsazích ve stejném rozmezí (obr. 136). Měřicí rozsah  $U$  milivoltmetru se nepřepíná, je stále stejný. Rezistory pro změnu rozsahů je třeba vybrat a musí být u nich dodržen poměr 1:10:100 atd. Nezáleží na jejich základním odporu, ale na jejich poměru. Protože je měřicí napětí malé (1,6 V), je možné měřit i elektrolytické kondenzátory. Při měření na nejvyšším rozsahu 1000  $\mu F$  (sériový odpor 0,22  $\Omega$ ) teče obvodem proud téměř 0,5 A – vinutí transformátoru je nutné na tento proud dimenzovat. Při měření na nejnižším rozsahu (100 pF) by byl sériový odpor příliš veliký (2,2 M $\Omega$ ) (nevychovuje pro vstupní odpor  $U$  milivoltmetru), proto použijeme odpor 0,22 M $\Omega$  a měřicí napětí zvětšíme 10 $\times$ , to je na 16 V. Měřicí napětí není kritické, musí být však opět dodržen přesný poměr 1:10.  $U$  milivoltmetr je osazen dvoustupňovým tranzistorovým zesilovačem (tranzistory  $T_3$  a  $T_4$ ) se stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou (stejně jako u  $U$  milivoltmetru C-5). Pro zvětšení vstupního odporu je použit dvoustupňový emitorový sledovač se zápornou zpětnou vazbou, která zvětšuje vstupní odpor sledovače a potlačuje závislost zesílení na napájecím napětí a na vlivu teploty. Zesílení sledovače je přibližně 1. Celý přístroj je napájen z transformátoru (plechy EI20 $\times$ 20) se sekundárním vinutím 1,6 V/1 A a 16 V/0,3 A – měřicí napětí. Vinutí pro zdroj dáva 10 až 12 V/0,3 A. Měřidlo má stodílkovou stupnici, ukazující kapacitu

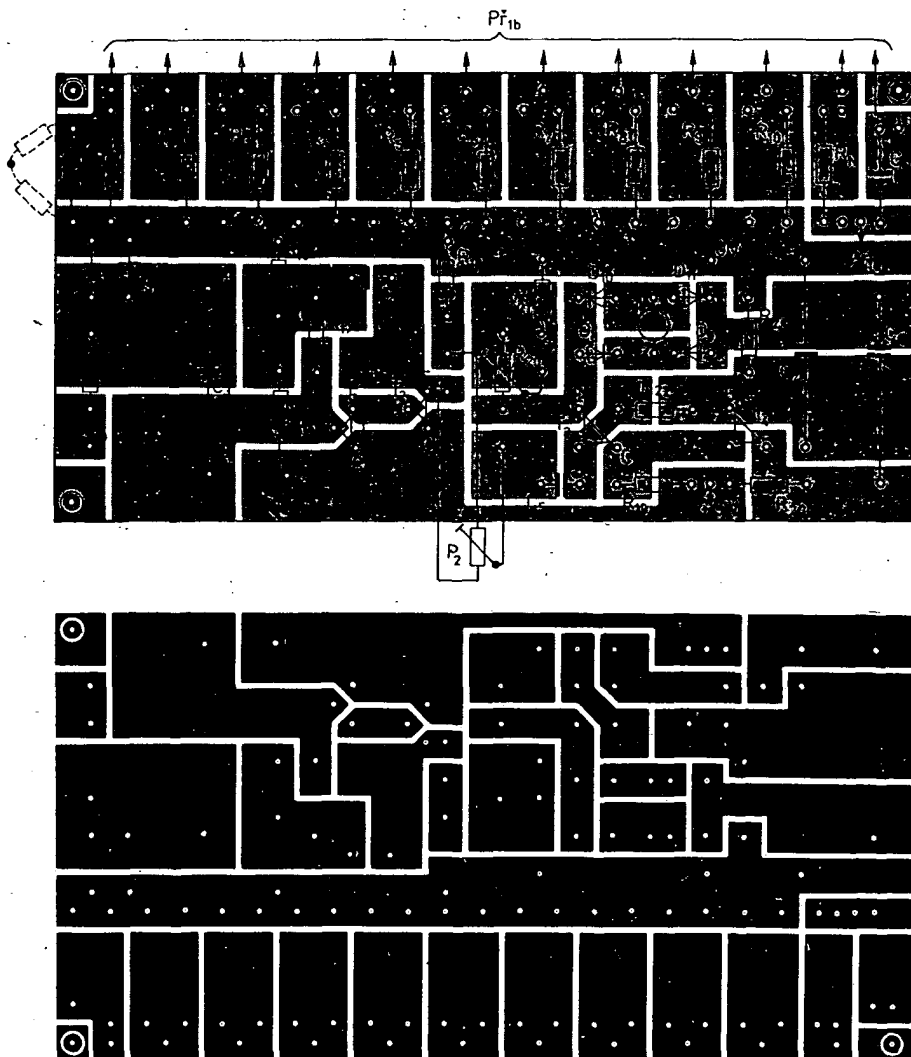
Obr. 137. Děliče z rezistorů běžně vyráběných odporů; a) s použitím běžných rezistorů a odporových trimrů, b) s použitím rezistorů

**Obr. 136. Schéma zapojení tranzistorového přímoukazujícího měřiče kapacit**

v pF, nF nebo  $\mu\text{F}$ . Před měřením přístroj „ocejchujeme“ přepnutím na vestavěný přesný kondenzátor  $C_N$  (1 nF) a otáčením hřídele potenciometru  $P_2$  nastavíme plnou výchylku ručky měřidla. Tím je přístroj připraven k měření kondenzátorů.

Před měřením rezistorů se plná výchylka ručky nastaví přepnutím přepínače  $P_1$  (na přesný rezistor  $R_N$ , 10 k $\Omega$ ) a otáčením hřídele potenciometru  $P_1$ . Nastavení souhlasí na všech rozsazích za předpokladu, že jsou odpory rezistorů  $R_1$  až  $R_{10}$  v přesném poměru.

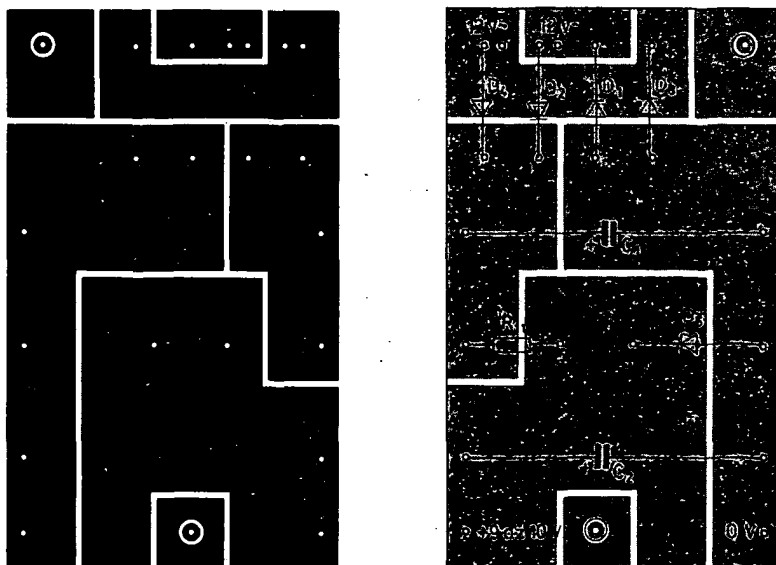
Dělič lze zhotovit z běžných rezistorů a odporových trimrů podle obr. 137. Pro toto uspořádání je navržena i deska s plošnými spoji. Dva rezistory zapojené v sérii, tvořící  $R'$ , až  $R'_{10}$ , pájíme na výšku. Deska s plošnými spoji milivoltmetru s dě-



Obr. 138. Deska s plošnými spoji R216 milivoltmetru s děličem pro měřič kapacit

#### Měření odporů

Zapojíme-li místo měřeného kondenzátoru rezistor, naměříme na přepinaném sériovém rezistoru úbytek střídavého napětí stejně jako při měření kondenzátorů. Protože měříme napětí na děliči, jehož dělicí poměr je neznámým odporem měněn, není stupnice lineární, avšak reciproká, musíme ji nakreslit. Plné výchylce ručky měřidla odpovídá jednička, nikoli nulový odpor, je to vlastně odpor rezistoru, nastavený přepínačem rozsahů. Při zkratu svorek jde ručka „za roh“ a při rozpojení svorek je ručka měřidla na levé straně (na počátku stupnice) a ukazuje při každém rozsahu nekonečno. Na 1/10 výchylky ručky je odpor 10 $\times$  větší a v polovině dvojnásobný, než odpovídá nastavenému rozsahu. Toto neobvyklé uspořádání dovoluje jednoduše měřit odpory od 1  $\Omega$  (konec stupnice – nejnížší rozsah) do 100 M $\Omega$  (1/10 výchylky – nejvyšší rozsah).



Obr. 139. Deska s plošnými spoji R217 zdroje pro měřič kapacit

ličem je na obr. 138, zdroje na obr. 139. Přístroj je vestavěn do kovové nebo stíněné skříňky.

### Uvedení do chodu

Nejprve překontrolujeme síťový zdroj. Zkontrolujeme měřicí napětí 1,6 a 16 V. Není-li přesně desetinnáobkem, upravíme odpor rezistoru  $R_2$ . Zkontrolujeme napětí na  $C_2$  (9 až 10 V). Připojíme napájení milivoltmetru a zkontrolujeme stejnosměrné napětí kolektoru  $T_4$  – na něm musí být polovina napájecího napětí, zvětšená o 0,5 až 1 V. Nastavíme ho odporem  $R_{24}$ . Máme-li možnost, přezkoušíme nastavení osciloskopem a nf generátorem (kmitočty 50 Hz). Zesílení zesilovače nastavíme trimrem  $R_{20}$ . Čím je odpor trimru menší, tím je zesílení větší. Měřidlo má ukazovat plnou výchylku asi při 60 mV na  $C_5$ . Pracovní bod  $T_1$  zkontrolujeme osciloskopem, případně ho upravíme změnou  $R_{15}$  na nejmenší zkreslení při 50 Hz. Zesílení sledovače je téměř 1. Přesné rezistory  $R_1$  až  $R_{10}$  a  $R_N$  i přesný kondenzátor  $C_N$  změříme, případně nastavíme před zapojením do přístroje. Po nastavení všech částí přepneme přepínač  $P_1$  do polohy „kalibrace C“ a přepínač  $P_2$  do polohy „C“. Potenciometr  $P_2$  dáme do střední polohy. Odporovým trimrem  $R_{20}$  nastavíme plnou výchylku ručky. Pak můžeme kdykoli dobře nastavovat plnou výchylku jen potenciometrem  $P_2$  (výchylka je závislá na napětí v síti). Pak přepneme přepínač  $P_2$  do polohy „R“ a přepínač  $P_1$  do polohy „kalibrace R“. Potenciometrem  $P_1$  nastavíme plnou výchylku ručky měřidla. Odpor rezistoru  $R_{13}$  upravíme tak, aby plné výchylky ručky měřidla bylo dosaženo také asi v polovině dráhy potenciometru  $P_1$ . Při kalibraci musí být svorky  $C_x$  ( $R_x$ ) volné – bez přírodních šňůr, jinak vlivem „nabručeného“ napětí neodpovídá nastavení zesilovače skutečnosti. Při měření na rozsahu 100 pF (10 až 100 MΩ) musí být měřená součástka připojena přímo na svorky přístroje, bez šňůr, které ovlivňují údaj měření.

### Technické údaje

Napájení: síť 220 V/50 Hz.

Měřicí rozsahy:

0 až 100 pF,	1 až 10 Ω,
0 až 1 nF,	10 až 100 Ω,
0 až 10 nF,	100 až 1000 Ω,
0 až 100 nF,	1 až 10 kΩ,
0 až 1 μF,	10 až 100 kΩ,
0 až 10 μF,	100 kΩ až 1 MΩ,
0 až 100 μF,	1 až 10 MΩ,
0 až 1000 μF,	10 až 100 MΩ.

### C-7 Přímoukazující měřič kmitočtu

V rubrice R15 (AR 9/78) byl popsán přímoukazující měřič kmitočtu jednoduché konstrukce s obvodem MH7400. Přístroj je řešen jako jednorozsahový do kmitočtu 10 kHz. Má malý vstupní odpor a malou citlivost. Protože obvody MH7400 jsou schopné pracovat s podstatně vyšším kmitočtem (až 20 MHz), je vhodné přístroj doplnit přepínačem rozsahů a vstupním zesilovačem. Získáme dobrý přístroj pro měření kmitočtu v širokém rozsahu.

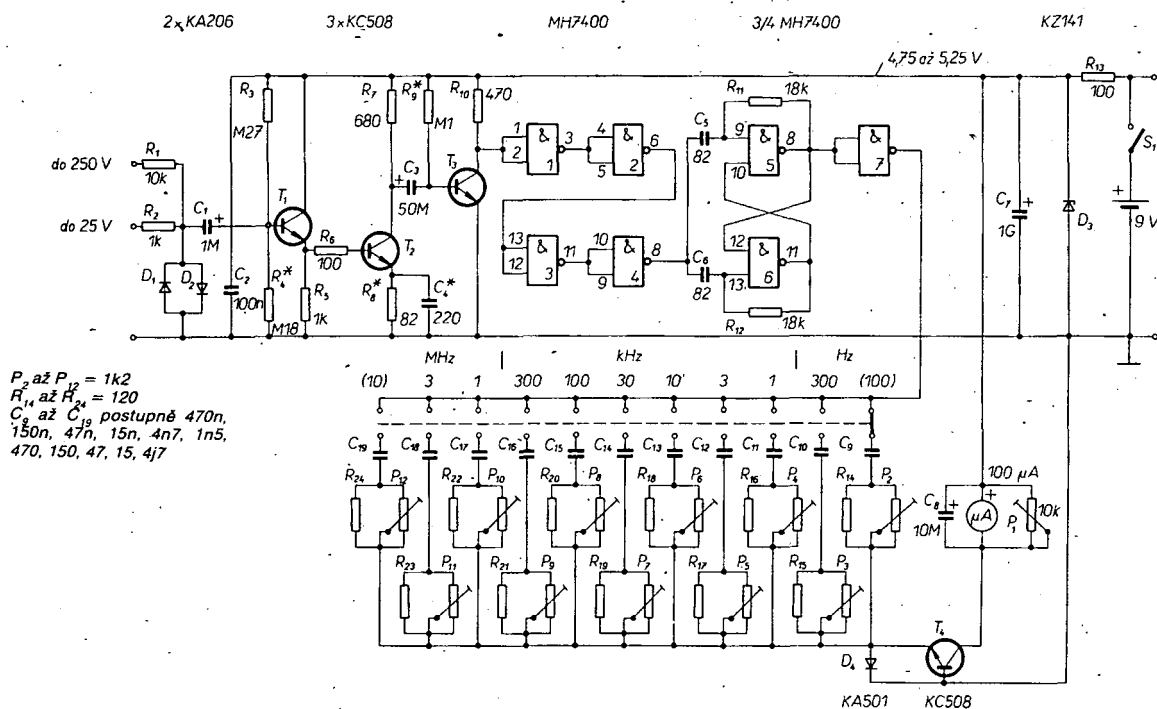
### Popis a provedení

Přístroj je postaven do kovové skříňky nebo do skříňky s dobrým stíněním. Napájen je ze dvou plochých baterií. Napájecí napětí je stabilizováno Zenerovou diodou. Schéma zapojení přístroje je na obr. 140. Měřený signál jde přes ochranný rezistor  $R_1$  (nebo  $R_2$ ) a přes oddělovací kondenzátor  $C_1$  (tantalový) na tranzistor  $T_1$  (sledovač), dále na dvoustupňový zesilovač  $T_2$ ,  $T_3$ . Z kolektoru  $T_3$  jde zesílený signál na tvarovač, tvořený hradly 1 až 4. Získaný signál s dostatečně strmými náběžnými i sestupnými hranami jde do klopného obvodu R-S z hradel 5 a 6. Obvod R-S pracuje jako dělič dvěma a přemění jakýkoli signál (i jehlové impulsy) na pravouhlý se střídou 1:1. Za obvo-

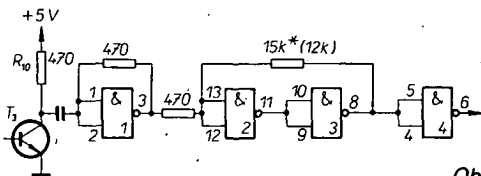
dem R-S je hradlo 7, které odděluje tento obvod od vyhodnocovacího obvodu, tvořeného členem RC ( $C_9$  až  $C_{19}$  a  $R_{14}$  až  $R_{24}$ ), diodou  $D_4$ , tranzistorem  $T_4$  a měřidlem s paralelním elektrolytickým kondenzátorem  $C_8$  a odporovým trimrem  $P_1$ . Vyhodnocovací obvod je tzv. počítací detektor, nebo převodník kmitočtu – proud. Přepínáním kondenzátorů členu RC měníme rozsah přístroje. Sériovým rezistorem s paralelním odporovým trimrem můžeme rozsah v malých mezích měnit a nemusíme používat přesné kondenzátory; používáme však teplotně stálí kondenzátory (styroflex, MKL, nebo polyester). Dioda  $D_4$  umožňuje průchod kladných půlvln na zem. Měřidlo se základním rozsahem 100 μA je zapojeno do kolektoru tranzistoru a výchylka ručky je pak přímo úměrná kmitočtu. Pro zesílení vysokých kmitočtů ve vstupním zesilovači je nutné, aby vazební kondenzátory  $C_1$  a  $C_3$  v předzesilovači mohly signály vysokých kmitočtů přenést. Volíme tantalové, nebo přemosťujeme běžné elektrolytické kondenzátory keramickými s kapacitou 0,1 μF.

### Uvedení do chodu

Nejprve zkontrolujeme napětí na Zenerové diodě  $D_3$  – musí být v rozmezí 4,75 až 5,25 V. Na diodu  $D_3$  připojíme voltmetr a místo baterií zapojíme regulovatelný zdroj. Jeho napětí zvětšujeme od 4 V a sledujeme voltmetr. Jeho ručka se musí zastavit na požadovaném napětí 4,75 až 5,25 V, i když napětí zdroje dosahuje až 9 V. Je-li obvod stabilizace v pořádku, připojíme baterie. Jinak musíme diodu vyměnit. Dáváme též pozor na přepólování Zenerovy diody. Při správném napájení napětí nastavíme vstupní zesilovač generátorem a osciloskopem na maximální zesílení. Pracovní body jednotlivých tranzistorů nastavujeme změnou odporu rezistorů označených hvězdičkou. Bude-li zesilovač kmitat, zvětšíme kapacitu  $C_4$  (použijeme keramický kondenzátor). Pracuje-li zesilovač dobře, zkontrolujeme průběh signálu na jednotlivých hradlech



\* Obr. 140. Schéma zapojení přímoukazujícího měřice kmitočtu



Obr. 141. Citlivý tvarovací obvod pro přímoukazující měřič kmitočtu

tvarovače a obvodu R-S a to hlavně na nízkých a vysokých kmitočtech. Na výstupu  $R_5$  obvodu (hradla 5 a 6) musí být pravouhlé napětí se střídou 1:1. Pak nastavíme přístroj na střed rozsahů, např. 10 kHz a generátor také na 10 kHz. Výstupní napětí generátoru asi 1 V přivedeme na vstup přístroje. Běžec odporového trimru  $P_6$  nastavíme na střed a měřidlo by mělo ukázat výchylku. Trimrem  $P_1$  nastavíme plnou výchylku ručky měřidla. Pak nastavíme generátor na 5 kHz a ručka by měla ukázat přesně polovinu výchylky. Není-li tomu tak, opravíme nastavení trimrem  $P_1$  a pak všechny zbývající rozsahy nastavujeme na polovinu výchylky vždy pouze odporovými trimry  $P_2$  až  $P_{12}$ . Trimrem  $P_1$  nehýbáme. Nedaří-li se nám na některém rozsahu nastavit správně výchylku ručky měřidla, pomůžeme si změnou odporu rezistoru (malá změna) nebo změnou kapacity kondenzátoru (velká změna). Krajní rozsahy (100 Hz, 10 MHz) užijeme pouze tehdy, máme-li možnost zesilovač velmi dobře nastavit, jejich nastavení vyžaduje zkušenost a je na hranicích možnosti měřiče. Při správném nastavení pracuje měřič dobře při vstupním napětí 40 až 100 mV v rozsahu kmitočtů 20 Hz až 10 MHz. Chceme-li dosáhnout ještě lepší citlivosti, zapojíme tvarovací obvod podle obr. 141; tvarovací obvod se pak překládá menším napětím a pracuje dobře i při vyšších kmitočtech, se stejným zesilovačem (3x KC508) lze pak dosáhnout citlivosti 20 mV. Přístroj byl postaven s použitím původní desky s plošnými spoji a vrtných destiček.

#### Technické údaje

**Napájení:** 9 V, 2 ploché baterie.

**Citlivost:** na rozsahu 20 kHz až 10 MHz asi 100 mV, 1 kHz až 1 MHz asi 40 mV.

**Měřicí rozsahy:** (100), 300 Hz, 1, 3, 10, 30, 100, 300 kHz, 1, 3, (10) MHz.

## Přístroje pro vyspělé radioamatéry, kroužky a kluby – skupina D.

### D-1 Malý zkoušeč IO TTL

Při práci s IO TTL se často potřebujeme přesvědčit, není-li obvod (nebo jeho část) poškozen. Stačí-li nám zkouška statická, lze obvody TTL vyzkoušet jednoduše tak, že na vstupy přivádíme úroveň log. 0 nebo 1 a diodu LED nebo žárovkou a tranzistorem sledujeme úroveň na výstupu (výstupní napětí).

#### Popis a provedení zkoušeče

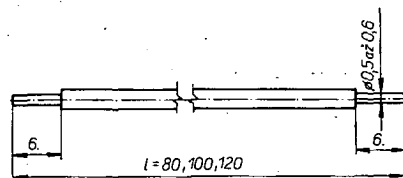
Základem zkoušeče je kontaktní pole, zhotovené ze dvou kusů 48pólových zásuvek s kruhovými kontakty (TESLA Jihlava, typ TX 515). Střed zásuvek tvoří zároveň objímku pro integrovaný obvod a na každém kraji zásuvky zůstávají 2x 4 osazené kontakty. Přebytečné kontakty (obr. 142) opatrně ze zásuvek vyjmeme. Při zkoušení IO propojujeme jednotlivé body kousky měděného drátu s izolací PVC, nastříhaného na délky 80, 100 a 120 mm s odizolovanými konci (obr. 143). Průměr drátku volíme 0,5 až 0,6 mm a máme-li možnost, zvolíme i několik barev: červená (+), modrá (0 V), bílá, žlutá (vstupy a výstupy).

Zkoušený obvod zasuneme do kontaktů zásuvek (při montáži zásuvek vedle sebe dodržíme rozteč 7,5 mm mezi osami kruhových kontaktů). Propojovacími drátky připojíme napájení. Jako zdroj slouží plochá baterie nebo vnější zdroj 5 V, jehož napětí přivedeme na zdířky zkoušečky. Při použití vnějšího zdroje nesmíme zapínat spínač  $S_1$ ! Výstupy zkoušeného obvodu připojíme na zdířky A až D. Je-li na výstupech úroveň log. 0, diody zhasnou. Diody svítí při úrovni log. 1

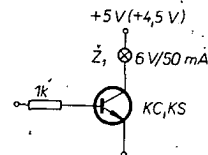
a svítí, i když zdířky nejsou vůbec připojeny (není-li na zdířkách log. 0, musí tam být log. 1). Pro oddělení zkoušeného obvodu od svítící diody slouží hradlo s otevřeným kolektorem (MH7403).

Vstupy zkoušeného obvodu napájíme z výstupu obvodu R-S a to proto, že pak jsou přesně definovány úrovně log. 1 a log. 0 a logické úrovně můžeme přepínat přepínacím tlačítkem bez zákrmitů. Logické úrovně lze na zkoušený obvod přivést i z napájení (zdířky napájené přes  $R_7$ ,  $R_8$ ). Dvoji možnosti napájet vstupy využijeme tehdy, potřebujeme-li jedním vstupem „krokovat“ a nemají-li se na ostatních úrovně měnit.

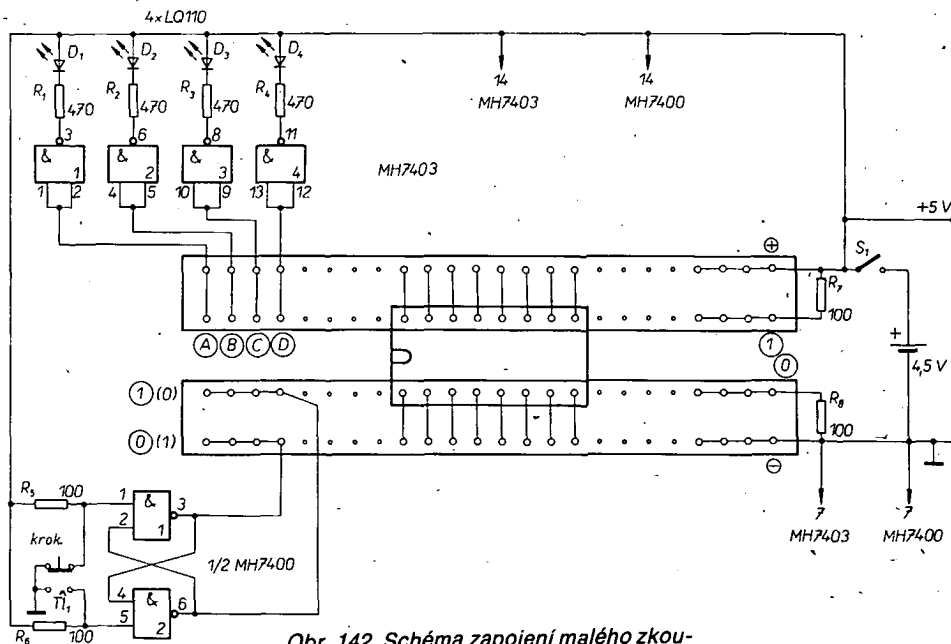
S popisovaným zkoušečem se dají přezkoušet všechny běžně užívané obvody TTL (hradla, klopné obvody, převodníky kódů). Celý zkoušeč je postaven do krabičky U6 nebo jen na destičku z izolantu se čtyřmi sloupky výšky 30 mm, které slouží jako nožky. Uspořádání volíme tak, že nahoře jsou 4 svítící diody, uprostřed vodorovně dvě zásuvky s kruhovými kontakty, dole vlevo přepínací tlačítko a vpravo dole spínač baterie. Obvody MH7403 a MH7400 lze snadno umístit na vrtnou destičku. Místo zásuvek s kruhovými kontakty je možné použít objímku pro integrované obvody TTL a zdířky. Celý zkoušeč je pak větší a propojovací kablíky



Obr. 143. Rozměry propojovacích drátků



Obr. 144. Zapojení obvodu s tranzistorem a žárovkou (náhrada hradla s otevřeným kolektorem)



Obr. 142. Schéma zapojení malého zkoušeče IO – TTL



s banánky jsou rozměrné; výhodou je snazší práce při zapojování. Zkoušeč je možno postavit i bez IO tak, že místo MH7403 použijeme tranzistory a žárovky podle obr. 144. Smíříme-li se se zakmitnutím přepínacího tlačítka, můžeme vynechat i obvod R-S.

#### Technické údaje

**Napájení:** 4,5 V (plochá baterie) nebo 5 V ze síťového zdroje.

**Výstupy:** napájení 4,5 V nebo 5 V, úroveň log. 0, úroveň log. 1.

### D-2 Zkoušeč IO TTL s možností demonstrace činnosti obvodu pomocí svíticích diod LED

Pro názornou představu jak pracují obvody TTL je výhodné vidět, jaké log. úrovně jsou na jednotlivých vývodech zkoušeného obvodu. Lze pak sledovat činnost celého obvodu při změně úrovně některého ze vstupů. Doplníme-li zkoušeč D-1 větším počtem hradel s otevřeným kolektorem a svíticími diodami, je požadavek splněn.

#### Popis a provedení zkoušeče

Zkoušeč je navržen pro zkoušení obvodů TTL v pouzdrech DIL. Zkoušeč je osazen objímkami pro IO se 14, 16 a 24 vývody (místo objímky s 24 vývody jsou použity dvouzásuvky konektoru FRB). Nad objímkami je pole svíticích diod (24 kusů), uspořádaných a očíslovaných stejně jako vývody zkoušeného obvodu. Diody jsou připojeny anodami na +5 V a katodami na výstupy hradel s otevřeným kolektorem (MH7403). Vstupy těchto hradel jsou spojeny paralelně a připojeny na zdířky hlavního připojovacího pole vývodů – na vývody objímek. Vývody všech objímek a vývody hlavního i pomocného připojovacího pole jsou tedy propojeny paralelně podle čísel (obr. 145).

Svítící diody i zdířky připojovacího pole jsou ve dvou vodorovných řadách po dvanácti. Aby bylo zkoušení přehledné, nepotřebné zdířky i diody se zakrývají krycími destičkami z izolantu. Destičky jsou pro zdířky i diody dvojí. Jednou dvojicí krycích destiček zakryjeme zbylé zdířky a diody při zkoušení 14vývodového obvodu, druhou dvojicí použijeme při zkoušení 16vývodového obvodu.

Připojovací pole úrovní tvoří hlavní část střední desky a zdířky v něm jsou propojeny vodorovně. V posledních dvou řadách je část zdířek (12 + 12) využito jako pomocného připojovacího pole vývodů. Šest vodorovných řad (A, B, C, D, E, F) a napájení (0, +5 V) je připojeno na přístrojové svorky v horní části, čímž je umožněno přivést do zkoušeče jiné logické úrovně a napájecí napětí, nebo ze zkoušeče vyvést napájení, hodinové impulsy apod. Zbylé čtyři vodorovné řady jsou připojeny na log. 1 a log. 0 (možno změnit tlačítkem KROK – vývody K, K) a výstup generátoru hodinových impulsů, který je opatřen oddělovacími tranzistory  $T_3$ ,  $T_4$  (KS500); jejichž vývody z kolektorů jsou označeny H a  $\bar{H}$ .

Zkoušeč je napájen ze sítě, má výkonný stabilizovaný zdroj (5 V/1 A) a generátor pravouhlých impulsů (hodiny) pro dynamické zkoušení obvodů. Při dynamickém zkoušení připojujeme na výstupy zkoušeného obvodu osciloskop. V obvodu napájení (+5 V) je zapojen miliampérmetr s rozsahem 1, 10 a 100 mA, jímž se měří

odběr proudu IO. Miliampérmetr je možné vyřadit (čtvrtá poloha přepínače), vadil-li by při zkoušení nebo pokusech odpor bočnic v napájecí větvi. Tlačítko s označením „KROK“ ovládá obvod R-S, z jehož výstupů dostáváme úrovně log. 0 a log. 1. Obvod je stejný jako u malého zkoušeče. Zkoušeč je postaven do rozváděčové desky pro elektroinstalaci (rozměr 225 × 300 × 65 mm).

Na horní straně desky vrtačkou, pilkou a pilníkem uděláme dva velké obdélníkové otvory tak, aby nevadily zdířkám na střední dvojité desce a přístrojům na spodní desce. Propojovací kabely zhotovíme různě dlouhé a barevné. Místo zdířek připojovacích polí je možné použít zásuvky řadových konektorů a na propojovací kabely pak pájet špičky ze zástrčky použitého konektoru.

Elektronická část zkoušeče (24 hradel s rezistory pro svítící diody) je zapojena na dvou deskách (univerzální desky) s plošnými spoji a zdroj s generátorem a obvodem R-S na třetí desce.

#### Technické údaje

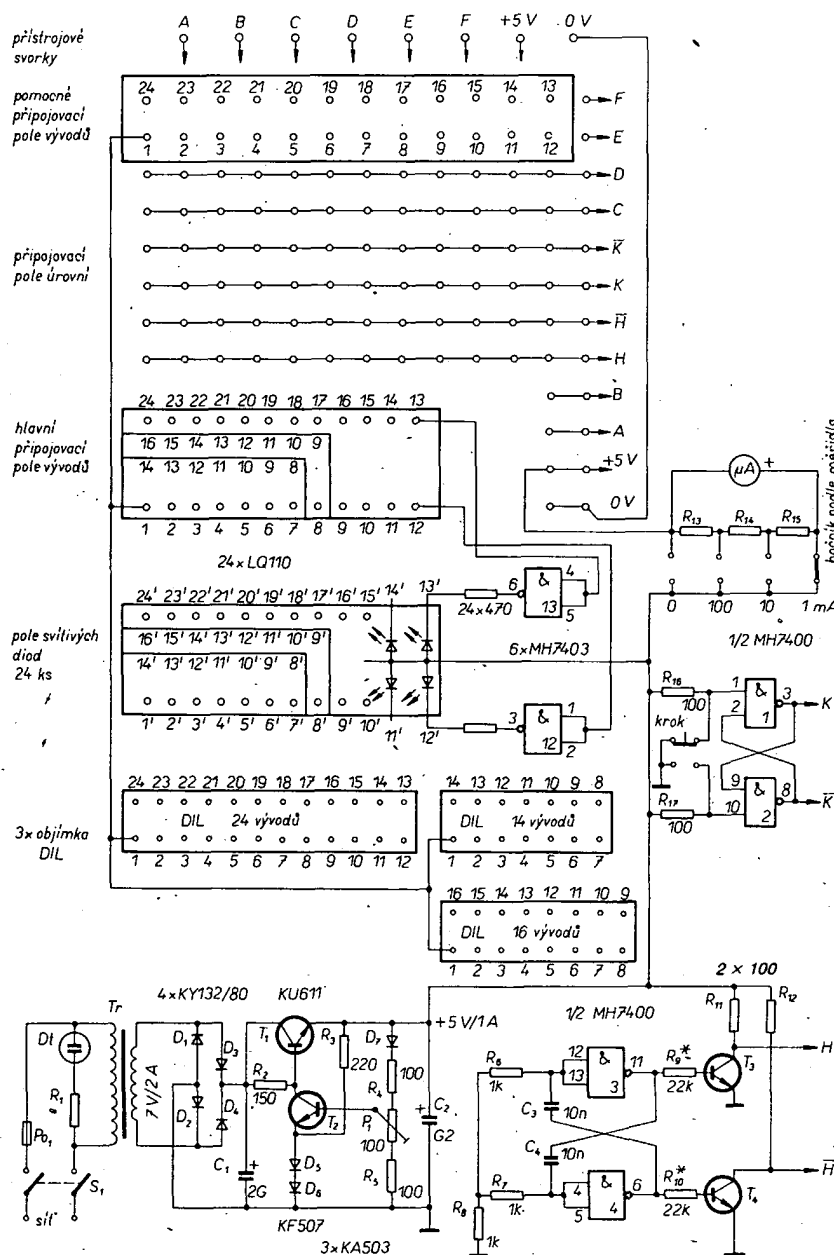
**Napájení:** 220 V/50 Hz.

**Objímky:** DIL 14, 16 a 24 vývodů.

**Výstupy:** napájecí napětí 5 V/1 A, generátor hodinových impulsů 10 kHz, úroveň log. 0, úroveň log. 1.

**Indikace:** 24 diod LED (LQ110).

Popisovaný zkoušeč, i když je dost složitý, umožní informativní zkoušku IO. Jeho největší předností je, že dává obrázek o činnosti zkoušeného obvodu. Je velmi výhodný pro výuku a seznamování se s činností obvodů TTL. Zkoušečem lze dobře demonstrovat práci klopných obvodů, rozdíl překlopení na náběžnou nebo sestupnou hranu impulsu, dobře se ukazuje činnost převodníků kódu a jiné. Při zkoušení základního obvodu MH7400 lze na zkoušecí obvod zapojit a předvést ve funkci logického členu ANO (YES), NE (NOT), AND-OR, NOR, EXCLUSIVE-OR, jako klopný obvod R-S, hodinový obvod R-S. Přídavnou kuprexitovou destičkou



Obr. 145. Celkové schéma zapojení zkoušeče IO

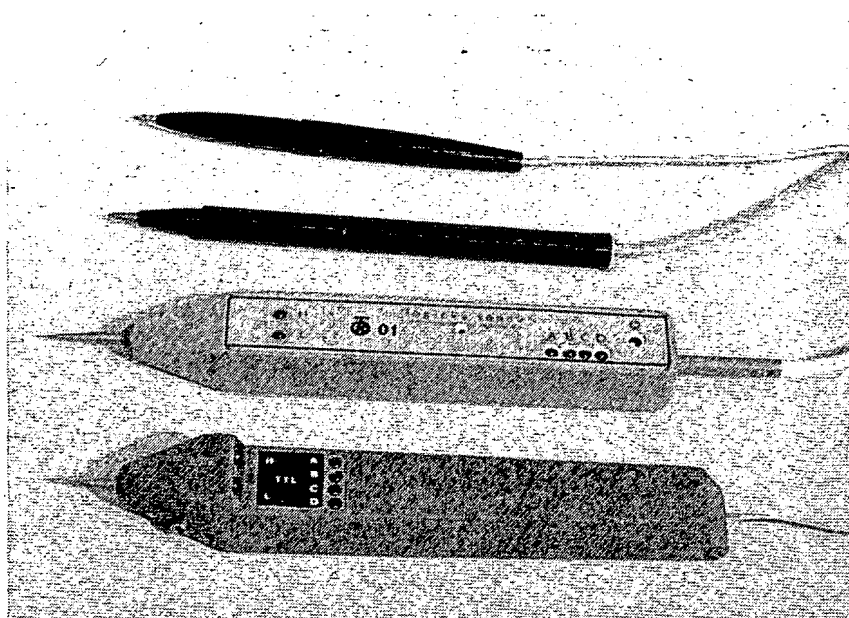
s objímkami pro IO TTL, přišroubovanou pod přístrojové svorky, můžeme realizovat rychle řadu zapojení jako se stavebnici, neboť máme k dispozici napájecí zdroj, generátor impulsů a obvod R-S pro skokovou změnu log. 0 na log. 1 a naopak.

### D-3 Logická sonda s počítáním náhodných krátkých impulsů

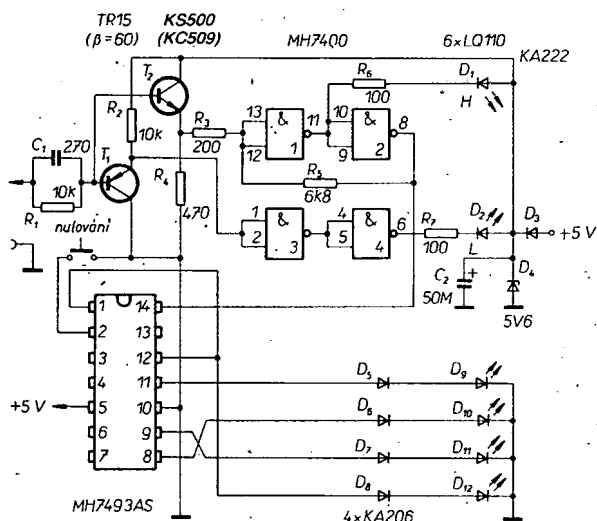
Logická sonda je dobrým pomocníkem při práci s integrovanými obvody TTL. Na stránkách AR byla uveřejněna řada logických sond, některé dost složité. Zde uvádíme zapojení poměrně jednoduché logické sondy s možností počítat náhodné krátké impulsy; u sondy není nutné nic nastavovat.

#### Popis a provedení sondy

Schéma zapojení logické sondy je na obr. 146. Sledovaná logická úroveň je vedena přes  $R_1$  a paralelní kondenzátor  $C_1$  na báze tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$ . Je-li vstupní napětí menší než 0,65 V, vede tranzistor  $T_1$  a vstup hradla 3 je připojen tranzistorem



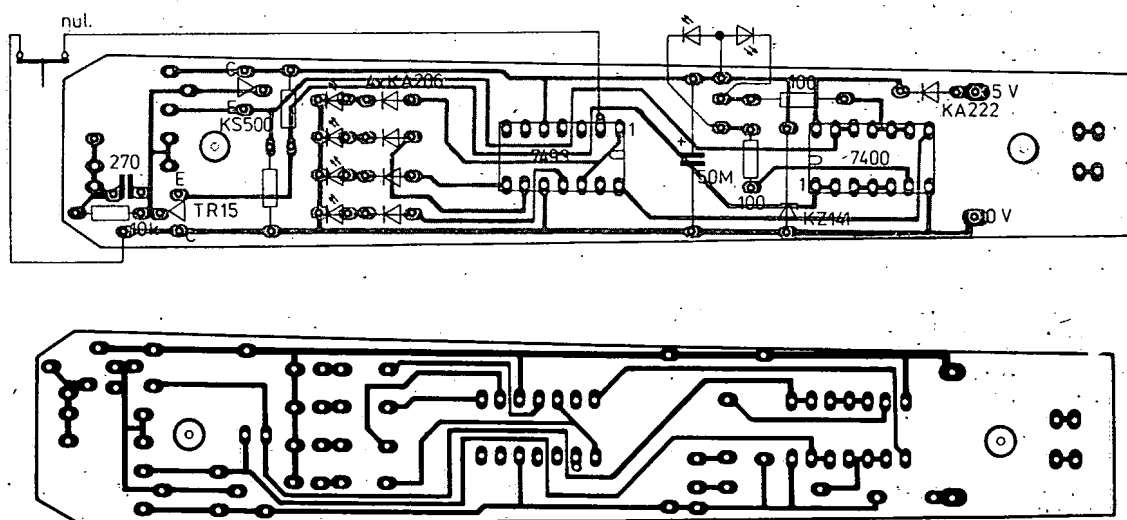
Provedení logické sondy



MH7493					vstup 14
A	B	C	D		
L	L	L	L		0
H	L	L	L		1
L	H	L	L		2
H	H	L	L		3
L	L	H	L		4
H	L	H	L		5
L	H	H	L		6
H	H	H	L		7
L	L	L	H		8
H	L	L	H		9
L	H	L	H		10
H	H	L	H		11
L	L	H	H		12
H	L	H	H		13
L	H	H	H		14
H	H	H	H		15

Obr. 146. Schéma zapojení logické sondy s možností počítání náhodných krátkých impulsů

$T_1$  na zem (log. 0), tím je log. 0 také na výstupu hradla 4 a dioda  $D_2$  svítí. Při překročení napětí 0,65 V na bázi tranzistoru  $T_1$  přestává tranzistor vést a na vstupu hradla 3 je kladné napětí (log. 1), dioda  $D_2$  zhasne. Při napětí 1,5 V začíná slabě svítit dioda  $D_1$  – tranzistor  $T_2$  (emitorový sledovač) vede natolik, že se na vstupu hradla 1 objeví napětí, které zmenší úroveň log. 1 na jeho výstupu. Při napětí 2,4 V se hradlo 1 skokem přeplojí a LED svítí plným svitem. Překlopení je usnadněno zapojením  $R_3$  a  $R_5$ . Každý impuls (log. 1) svou sestupnou hranou posune čítač MH7493 o jeden krok. Stav čítače je znázorněn čtyřmi diodami LED na výstupu (v kódu BCD – viz tabulka na obr. 146). Na výstupu čítače jsou připojeny diody LED, v sérii s nimi křemíkové diody KA206 (nebo jiné – zaručí, že se napětí na výstupech nezmenší odběrem proudu diodami LED pod dovolenou mez). Čítač je možné vynulovat rozpinacím tlačítkem (mikrospínač). Pro přesné měření je v blízkosti zkoušecího hrotu sondy šroubek, kam je možné přivést zem v případě, že je sonda napájena z cizího zdroje.



Obr. 147. Deska s plošnými spoji R218 logické sondy ( $R_3$  a  $R_5$  ze strany spojů, přidány dodatečně)

Sonda je jištěna proti přepólování napájecího napětí diodou  $D_3$  a proti připojení většího napětí Zenerovou diodou  $D_4$ .

Uvedení sondy do chodu nečiní potíže – nic se nenastavuje. Podmínkou je, aby tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  měly dostatečně velký zesilovací činitel. Tranzistor  $T_1$  (TR15) je volen s ohledem na spínací rychlost. Sonda je schopna zpracovat impuls od šířky 20 ns, který již posune čítač. Spokojíme-li se s pomalejší sondou, použijeme místo TR15 jiný tranzistor.

Deska s plošnými spoji je na obr. 147. Na desce s plošnými spoji není počítáno s rezistory  $R_3$  a  $R_5$ , které připájíme ze strany spojů. Pouzdro sondy zhotovíme jako krabičku spájenou z kuprexitu s přišroubovaným horním víčkem. Ve víčku jsou dvě díry pro diody LED (log. 0 a log. 1), čtyři díry pro LED, indikující stav výstupů čítače (A, B, C, D) a jedna díra pro tlačítko mikrosplínače (nulování).

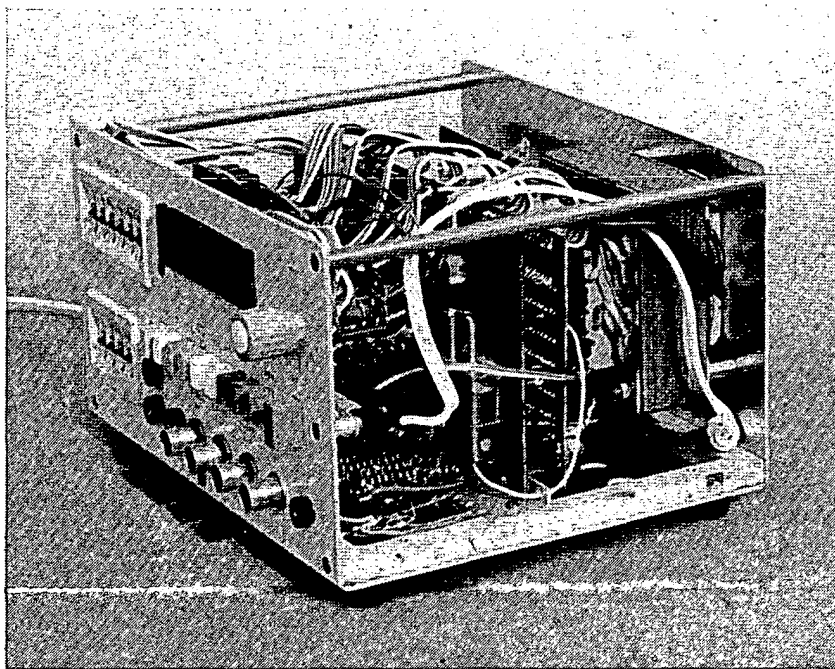
#### Technické údaje

Rozměry: 150 × 28 × 18 mm.

Napájení: 5 až 5,5 V.

Úroveň log. 0: 0 až 0,65 V.

Úroveň log. 1: 2,4 až 5 V.



Uspořádání desek s plošnými spoji a zdroje v čítači

### D-4 Univerzální čítač s předvolbou

Čítač je dobrým pomocníkem v radioamatérské praxi. Integrované obvody, které jsou na našem trhu, umožňují postavit čítač velmi dobrých vlastností. Protože stavba čítače není levnou záležitostí, doporučuji ji pouze tomu, kdo má odpovídající zkušenosti a znalosti – proto popis nebude podrobný, ale jen ukázkou a vodítkem pro stavbu. S ohledem na pořizovací cenu je čítač navržen jako víceúčelový přístroj.

#### Činnost přístroje

- Měření kmitočtu od 1 Hz do 120 MHz s možností odečtení nebo přičtení předvolby (použití jako stupnice), citlivost lepší než 50 mV.
- Měření délky periody s rozlišením 1  $\mu$ s.
- Prosté čítání impulsů.
- Měření času (stopky) se spouštěním ručně nebo elektricky – úroveň TTL.
- Časový spínač s možností nastavit čas od 1  $\mu$ s do 999999 s. Spouštění ručně nebo elektricky – úroveň TTL.
- Použití jako digitální hodiny – 24hodinový cyklus.

#### Uspořádání

Čítač je proveden jako šestimístní v základním provedení se sedmisegmentovým displejem LED (LQ410), po úpravě desky s plošnými spoji a po výměně dekodérů za MH74141 je možné použít digitrony.

Funkce čítače je volena tlačítky (Isostat), časová základna se přepíná dvánáctipólovým, dvoupólovým přepínačem (1 pol přepíná desetinnou tečku). Předvolba se ovládá palcovým přepínačem pracujícím v kódu BCD.

Elektrická část je na obr. 148. Čítač je vestavěn do panelové jednotky s rozměrem předního panelu 200 × 110 mm a hloubkou základního rámečku 160 (s krytem 180).

#### Popis jednotlivých částí

##### Základní část

Pro vlastní čítání je použit 6× dekadický synchronní čítač s využívanou předvolbou a s možností čítání vpřed i vzad (MH74192). Jako paměť slouží obvody MH7475, které během čítání uchovávají informaci až do dalšího přenosu dat A. Pro sedmisegmentové zobrazovací jednotky použity dekodéry SN7447 (nebo D147, NDR). Přenosu nuly z vývodů 4, 5 je využito k automatickému zhašení displeje při použití jako časový spínač. V době, kdy se neměří, svítí na displeji pouze desetinná tečka. Celá základní část je na jedné desce s plošnými spoji (obr. 149). K osazení první dekády jsou použity pro IO objímky, všechny ostatní IO je třeba před zapájením do desky s plošnými spoji změnit.

Zobrazovací jednotky jsou vsazeny do objímek na samostatné desce s plošnými spoji, která je propojena se základní částí plochým několikažilovým kabelem, pájícím ze strany spojů. Deska s plošnými spoji je na obr. 150. Deska s plošnými spoji se zobrazovacími jednotkami je přišroubována k přednímu panelu.

##### Časová základna

Je použito běžné zapojení tranzistorového oscilátoru s krystalem 1 MHz. První dělička je osazena obvodem MH7493 a je přepínána pro dělení čtyřmi nebo šestnácti. Další IO, 6× MH7490, dělí deseti. Všechny děličky jsou nulované (signál R). Tím je dosaženo při měření času přesnosti  $\pm 1 \mu$ s. Jednotlivé výstupy jsou spínány tranzistory KC508. Deska s plošnými spoji je na obr. 151.

##### Řídící logika

V obvodech logiky jsou použity obvody MH74S00 – vstupní hradlo 8, výstup časového spínače, hradlo 11; MH7472 (IO<sub>2</sub>) určuje délku měřeného intervalu; MH7437 (IO<sub>3</sub>) dodává impulsy pro řízení paměti, pro nastavení předvolby a nulová-

ní časové základny. Vzhledem k tomu, že obvody MH74192 jsou při přenosu čítání schopny pracovat asi do 16 MHz, bylo pro vyšší kmitočty použito dělení čtyřmi – MH74S74 (IO<sub>10</sub>) – přepojováno přepínačem 10 (dělička vf). Tím se kmitočtový rozsah čítače zvýší asi do 60 MHz. (Při použití zahraniční rychlé děličky deseti, SN74196, se dosáhne stejného mezního kmitočtu, prodlužuje se však 10× měřicí interval.) Do děličky čtyřmi, MH74S74 (IO<sub>10</sub>) jsou ze součinového hradla přiváděny měřené signály ze vstupního tvarovače pro vf (0,3 až 50 MHz), vstupního tvarovače a děličky VHF (VKV) (2 až 110 MHz). Při měření VHF (VKV) se přepíná první dělička MH7493 (IO<sub>1</sub>) v časové základně na dělení 16 (přepnutím přepínače 7 a 10). Přepínání signálu před nebo za děličkou je řešeno stejnosměrně (IO<sub>8</sub>). Výstupní signál tvarovače nf a vstup TTL spolu se signály vf jsou přivedeny do součinového hradla MH7420 (IO<sub>9</sub>), tím odpadá přepínač vstupů. Deska s plošnými spoji je na obr. 152.

##### Obvod relé

Výstup časového spínače je tvořen kontakty relé LUN-6 V, spínaného tranzistorem KC507 (T<sub>10</sub>). Výstup TTL je možno použít současně. Deska s plošnými spoji je na obr. 153.

Poznámka: tranzistor T<sub>11</sub> (obr. 148) je doplněn do čítače pro kontrolu spínání vstupního hradla IO<sub>11</sub>, MH74S00.

##### Vstupní obvody

##### Vstup TTL

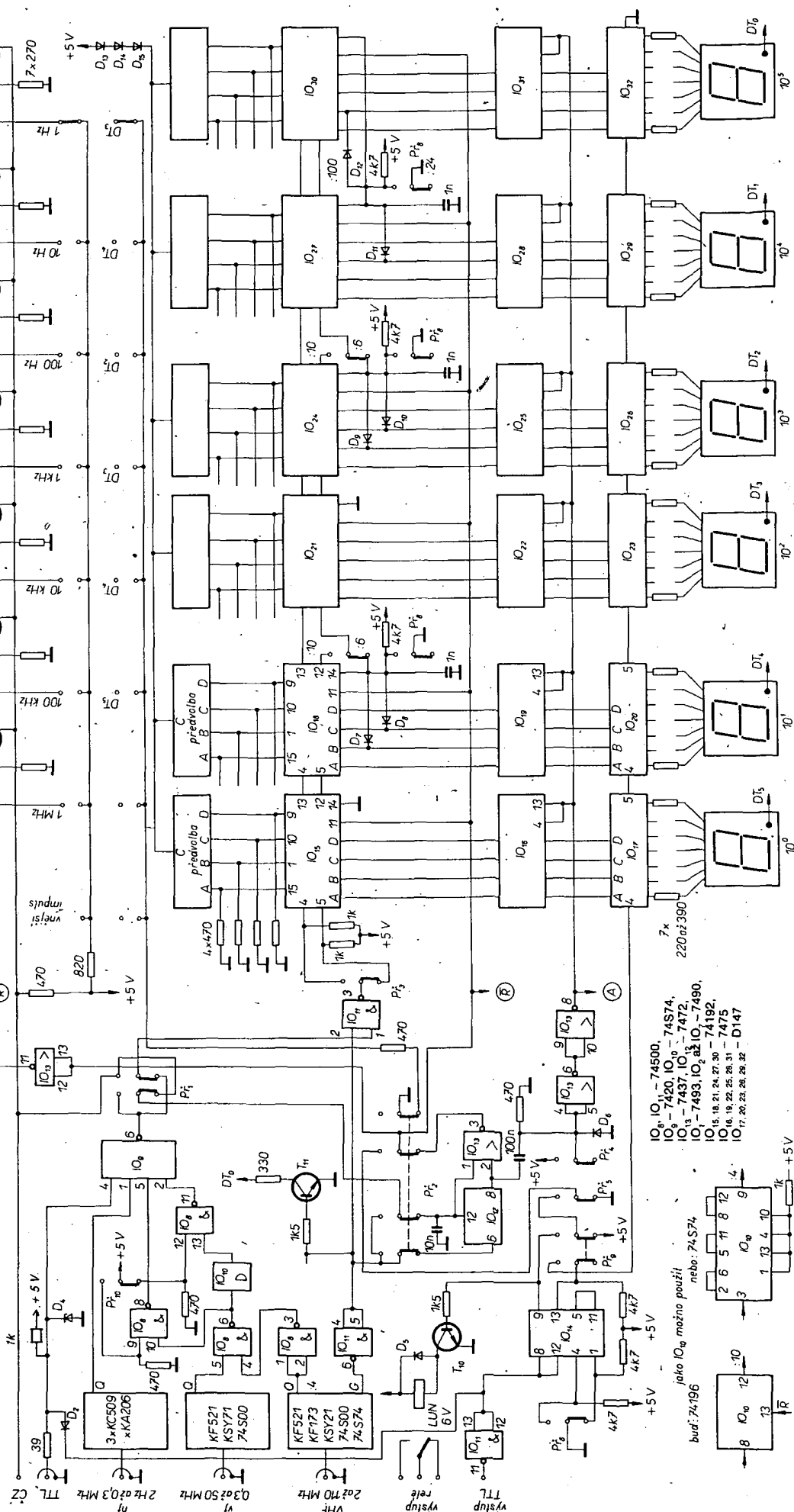
Signál přivádíme přes ochranný odpor 39  $\Omega$  do součinového hradla MH7420 (IO<sub>9</sub>). Proti přepětí a opačné polaritě je vstup chráněn diodou KZ141 a rezistorem 1 k $\Omega$ .

Poznámka: všechny popsané obvody jsou na obr. 148. Další obvody (vstup nf, vstup

Obr. 148. Celkové schéma zapojení univerzálního čítače s předvolbou

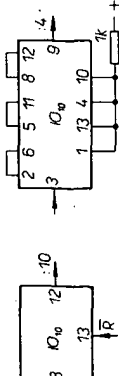
Přepínače

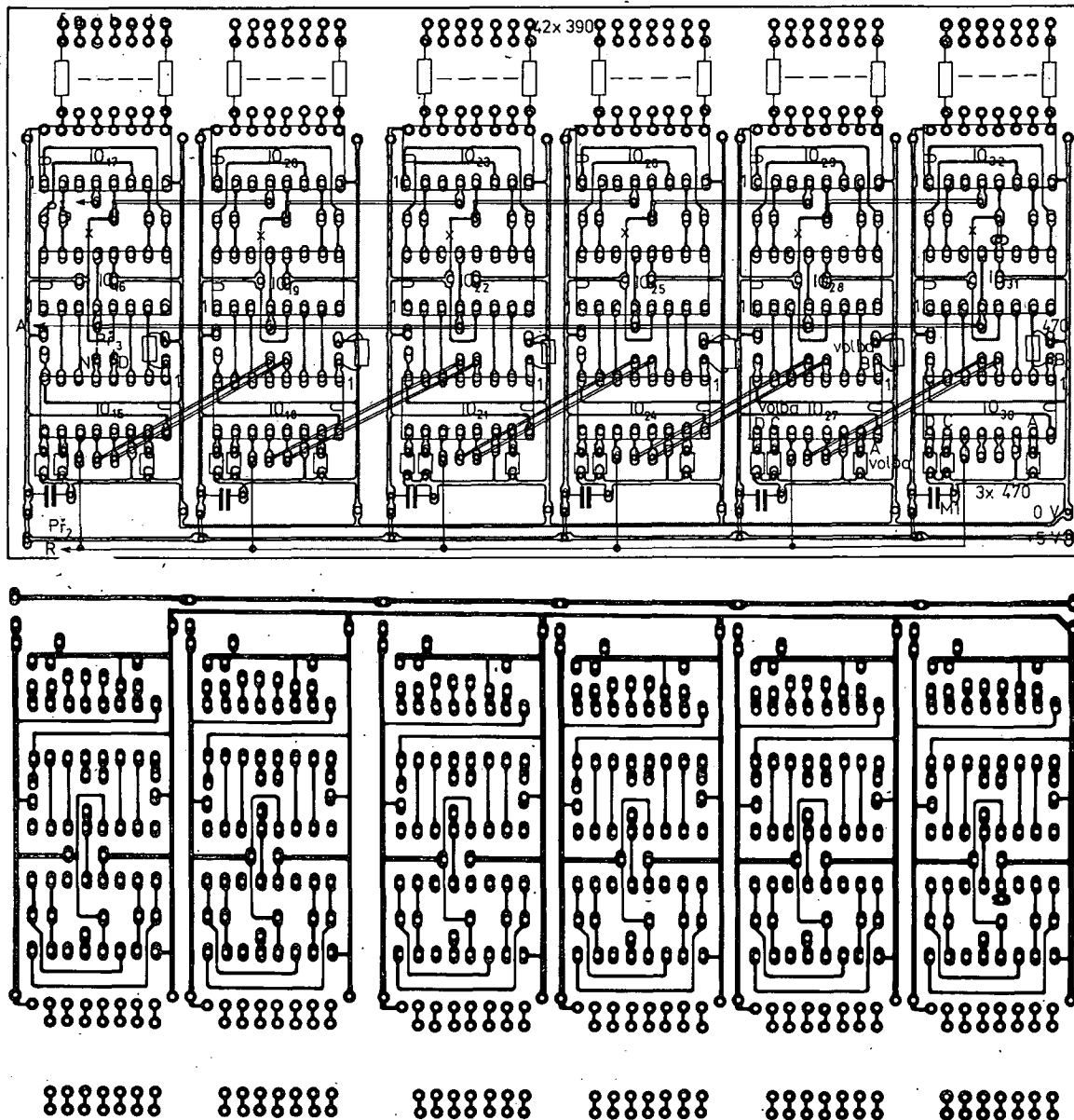
1 – vstup, měření f nebo počtu period, 2 – měření kmitočtu nebo času, 3 – čítání nahoru/dolů, 4 – výpnutí paměti, 5 – nulování, 6 – start/stop, 7 – měření VHF, 8 – přepnutí na hodiny do 24 h, 9 – časový spínač, 10 – dělička vř.



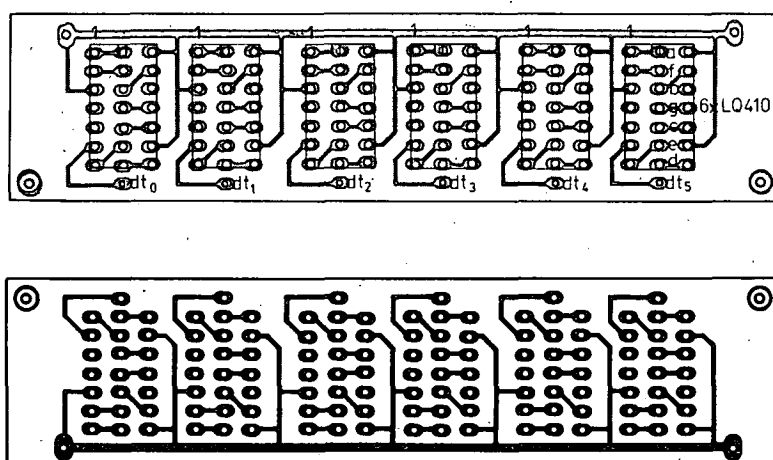
IO<sub>1</sub> – 74500,  
IO<sub>2</sub> – 7420, IO<sub>3</sub> – 74S74,  
IO<sub>4</sub> – 7437, IO<sub>5</sub> – 7472,  
IO<sub>6</sub> – 7493, IO<sub>7</sub> – 7490,  
IO<sub>8</sub> – 74192,  
IO<sub>9</sub> – 7475,  
IO<sub>10</sub> – 74147

jako IO<sub>10</sub> možno použít  
budi: 74196





Obr. 149. Deska s plošnými spoji R219 pro základní část čítače



Obr. 150. Deska s plošnými spoji R220 pro zobrazovací jednotku čítače

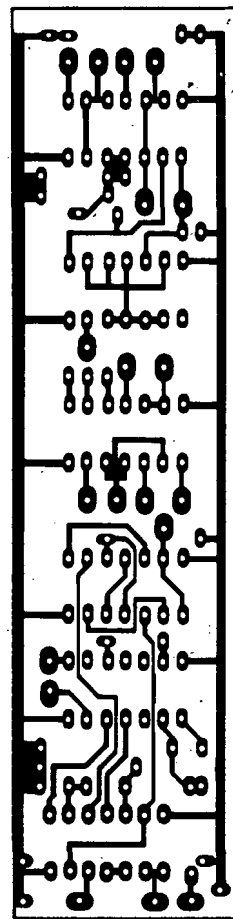
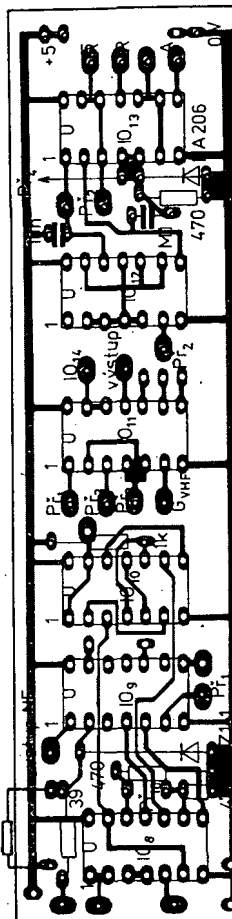
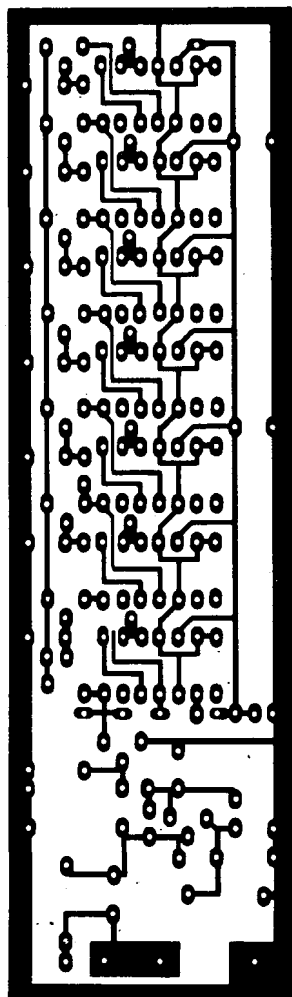
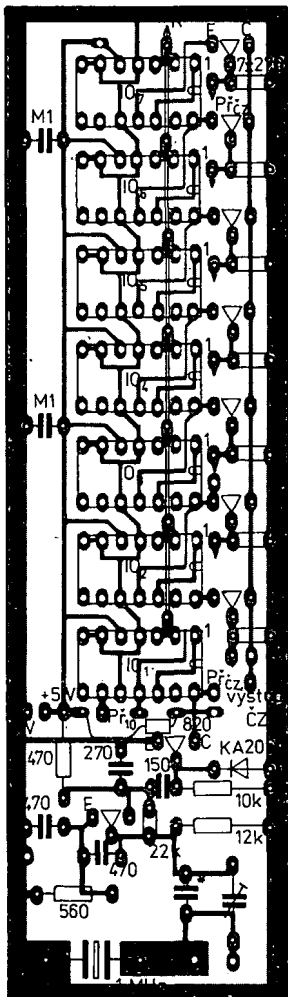
ví, vstup VHF) jsou na obr. 148 zakresleny jen blokově a jsou rozkresleny dále.

#### Vstup nf

Vstupní zesilovač a tvarovač pro kmitočty 1 Hz až 0,3 MHz je osazen tranzistory 3× KC508 a diodami 4× KA206. Je zapojen (obr. 154) podle AR (příloha 1975). Vstup je určen především pro měření signálů velmi nízkých kmitočtů (od 1 Hz). Vzhledem k jednoduchosti není zapojení na desce s plošnými spoji uvedeno.

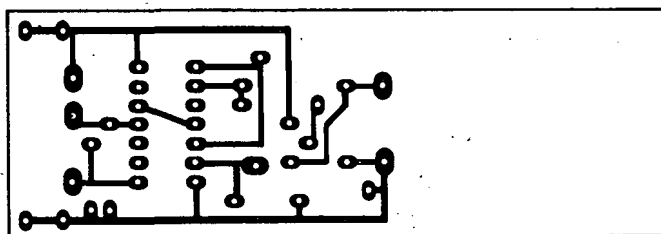
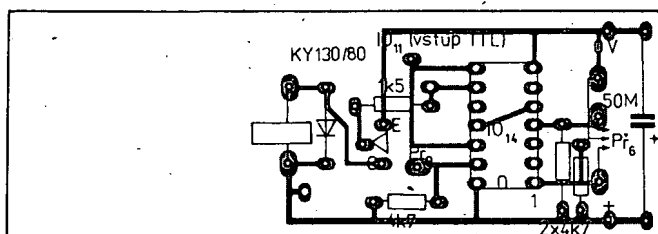
#### Vstup ví

je osazen tranzistory KF521, KSY71, IO MH74S00 (podle časopisu Funkamateur 7/81). Schéma zapojení je na obr. 155. Deska s plošnými spoji je na obr. 156. Zesilovač pracuje dobře do kmitočtu 50 MHz.

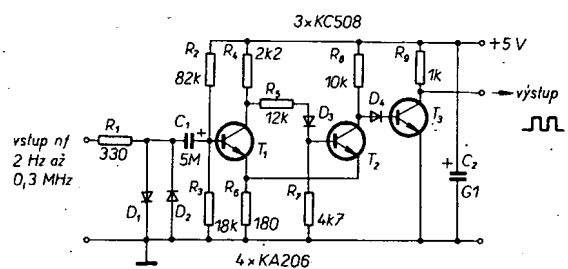


Obr. 151. Deska s plošnými spoji R221 časové základny čítače

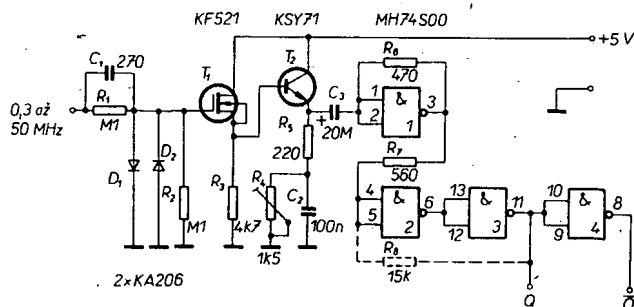
Obr. 152. Deska s plošnými spoji R222 řídicí logiky čítače



Obr. 153. Deska s plošnými spoji R223 obvodu relé pro čítač



Obr. 154. Schéma zapojení vstupního zesilovače a tvarovače nf



Obr. 155. Schéma zapojení vstupního zesilovače a tvarovače vf

## Vstup VHF (VKV)

Je použito zapojení podle AR 6/77, skládá se ze vstupního zesilovače (BF244A, KF173, KSY21) a tvarovače (MH74S00) s děličkou (MH74S74). Schéma zapojení je na obr. 157, deska s plošnými spoji je na obr. 158.

Při použití zahraničních obvodů – tvarovače MC10116 a děličky MC10131 – pracuje vstupní zesilovač až do 170 MHz. S obvody 11C90 (Fairchild) nebo SP8680 (Plessey) je možno měřit (podle Radio Electronics 8/81) kmitočty až do 500 MHz (citlivost 100 mV). Schéma zapojení je na obr. 159, deska s plošnými spoji na obr. 160.

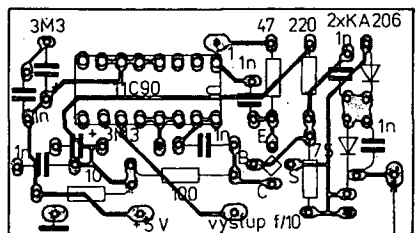
## Zdroj

Spotřeba IO celého čítače je asi 1,4 A. Jako stabilizátor byl použit obvod MA7805. Displej je napájen z nestabilizovaného napětí 5 V. Spotřeba je asi 400 mA. Zdroj si navrhne každý podle svých možností. Při použití digitronů je nutné si uvědomit, že obvody pro spínání digitronů (MH74141) nemají napěťovou rezervu a není dobré, dávat-li zdroj napětí větší než 200 V; vyplatí se proto použít stabilizátor, např. 11TA31 + 2x 8NZ70 apod.

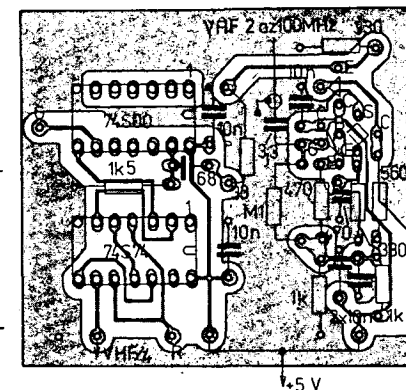
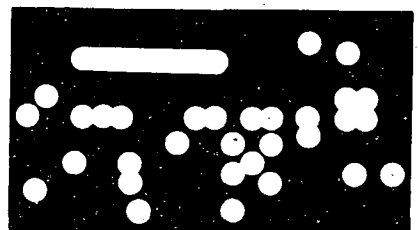
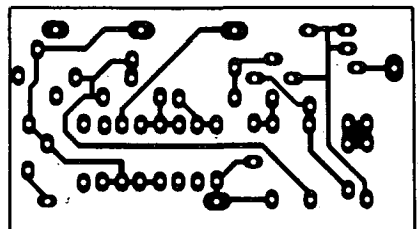
Poznámka: pro provedení čítače s digitrony slouží deska s plošnými spoji podle obr. 161, na kterém je celá základní část. Na desce s plošnými spoji není uvažováno použití čítače jako časového spínače, není počítáno se zapojením spínacích diod a tranzistorů pro vyhodnocení nuly.

## Závěr

Popis univerzálních čítačů byla již v literatuře zveřejněna řada. Účelem článku je ukázat na různé možnosti použití čítače. Pro ty, kdo se stavbou čítačů zabývají, může být dalším zdrojem inspirace.

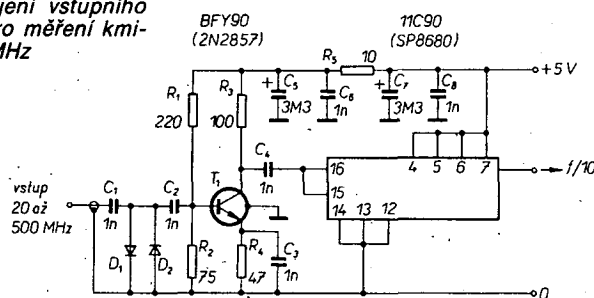


vstup 20 až 500 MHz

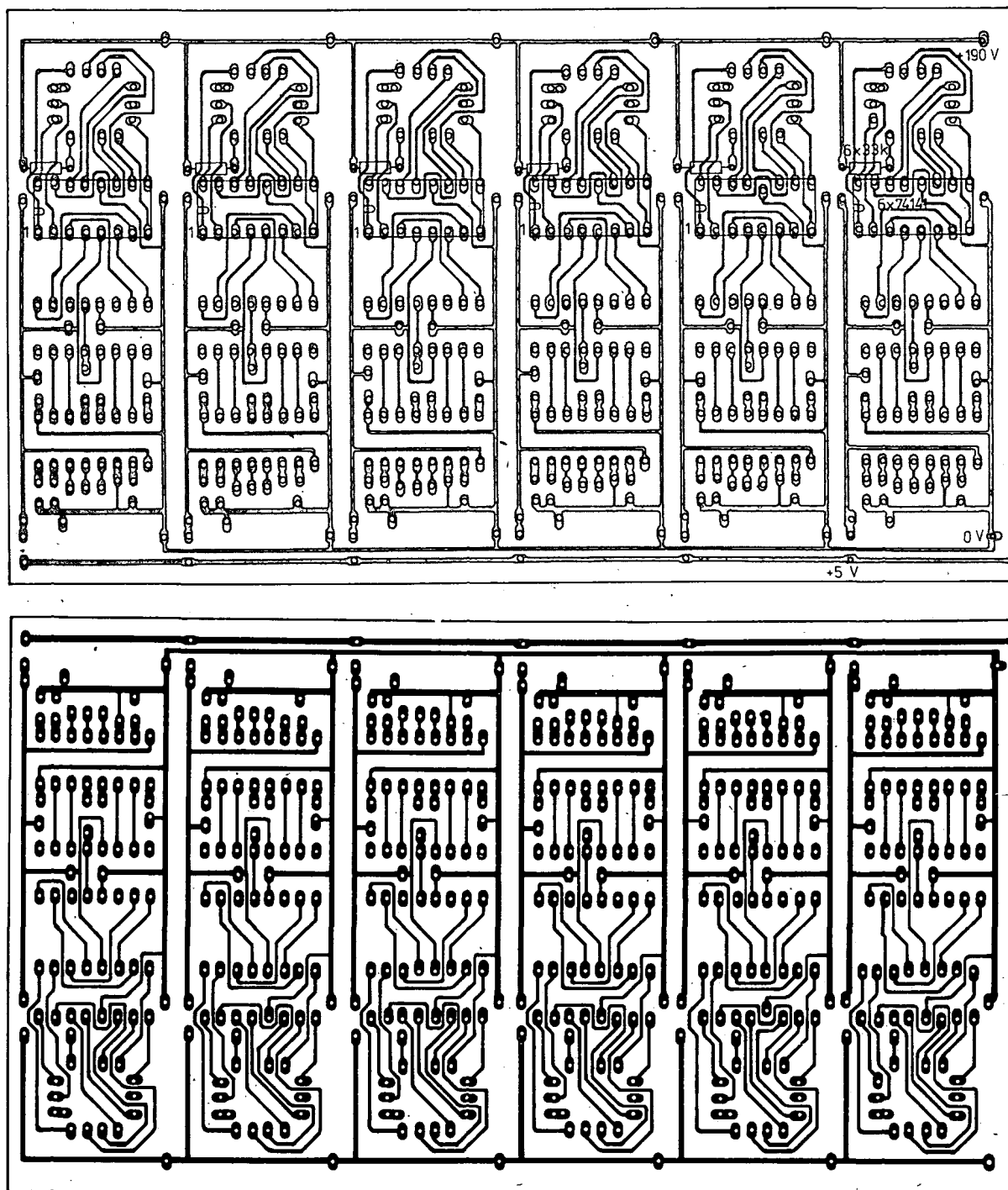


Obr. 158. Deska s plošnými spoji R225 vstupního zesilovače a tvarovače VHF

Obr. 159. Schéma zapojení vstupního zesilovače a tvarovače pro měření kmitočtů do 500 MHz



Obr. 160. Deska s plošnými spoji R226 vstupního zesilovače a tvarovače pro kmitočty do 500 MHz



Obr. 161. Deska s plošnými spoji R227 pro základní část čítače s digitrony

## D-5 Zobrazovací jednotka ze starého televizoru

Staré televizory bývají častým zdrojem materiálu v radiokroužcích. S rozebráním je dost práce a kromě odporů, kondenzátorů a reproduktorů se většinou nic jiného nepoužije. Naskytá se otázka, zda by se nedalo televizor využít jinak. Přestavba na osciloskop je nevhodná a pracná – jednodušší verze nedává uspokojivé výsledky při měření signálů nad 10 kHz. Televizní obrazovku můžeme však dobře použít při takových měřeních, kdy pracujeme s nízkými kmitočty, u nichž nevádí in-

dukčnost vychylovacích cívek (rozmitáče, zobrazovače charakteristik). Potřebujeme tedy televizor, který má v pořádku obvod vysokého napětí (řádkový rozklad), případně i obvod snímkového rozkladu (máme časovou základnu). Obrazovka může být „slabá“ (pro zobrazení čáry dobře vyhoví). Lepší je obrazovka menší.

### Popis úpravy a zapojení

Starý televizor uvedeme do chodu tak, aby obrazovka „svítila“ (rozkladové části i vn musí být v pořádku). Odpojíme reproduktor a chceme-li zmenšit spotřebu televizoru, vyjmeme nevyužívané elektronky a místo jejich žhavení zařadíme do obvodu drátový rezistor (odpor vypočteme podle typu televizoru). Odpojíme cívky

pro vodorovné vychylování – místo nich zapojíme náhradní cívku, nejlépe stejné vychylovací cívky z druhého televizoru, nebo cívku o stejné indukčnosti (např. Aleš 8 mH) zhotovíme (dodržel průměr drátu). Bez náhradní cívky nemůže dobře pracovat zdroj vn. Po zapnutí se uprostřed obrazovky objeví svislá čára. Pracujeme s nejmenším jase. Na vodorovné vychylovací cívky přivedeme stejnosměrné napětí a zjistíme, jaký proud a napětí potřebujeme k vychýlení čáry na konec stínítka. Nejvýhodnější jsou televizory s obrazovkou, jejíž úhel vychylování je 90°, neboť ty mají nejmenší potřebný výkon na vychýlení. U televizoru Aleš, Kriván potřebujeme ve směru vodorovném 4,5 V, proud 0,6 A (2,4 W) a ve směru svislém 3,5 V/0,4 A (1,4 W) na vychýlení paprsku ze středu stínítka na jeho okraj.



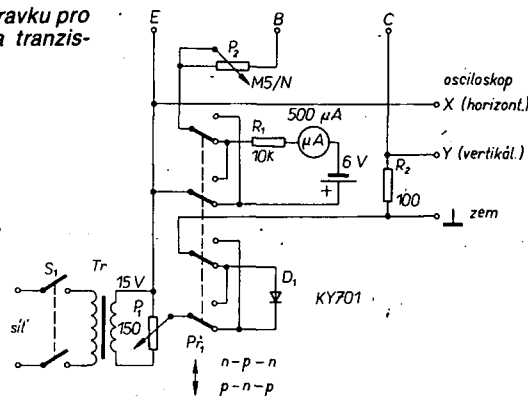
Vodorovné vychylovací cívky vyvedeme na přepínač s dobrou izolací tak, abychom je v poloze 1 připojili na transformátor snímkového rozkladu (bude nám sloužit jako časová základna – „pilou“ 50 Hz), v poloze 2 na zesilovač, v poloze 3 na zvláštní vinutí transformátoru (3,15 V/0,4 A pro televizory Aleš, Kriván) – využijeme při práci s rozmiřtačem. Poslední poloha 4 – cívky nezapojeny. Svislé vychylovací cívky připojíme na páčkový přepínač tak, že v poloze 1 jsou připojeny na zesilovač a v poloze 2 jsou nezapojeny. Při úpravě dbáme, aby cívky nebyly spojeny galvanicky s kostrou televizoru, aby mohly být zapojeny vždy odděleně od sítě. Potíže činí sekundární vinutí transformátoru snímkového rozkladu a zhasnění zpětného běhu. Nepodaří-li se sekundární vinutí od kostry oddělit, nebudeme televizor buď s ohledem na možný úraz elektrickým proudem vůbec používat, nebo ho zapojíme přes oddělovací transformátor.

### Zesilovače

Pro svislé i vodorovné cívky (obr. 162) použijeme zesilovače s IO MBA810 (zapojení B-6b), na jejichž vstupech jsou lineární potenciometry TP 280, 0,1 M $\Omega$ , jimiž se řídí citlivost zesilovačů.

Zesilovače jsou napájeny ze stabilizovaného zdroje 12 až 14 V/3 A. Transformátor zdroje má zvláštní vinutí 3 až 4 V/1 V pro případné napájení vodorovných vychylovacích cívek. Vychylovací cívky zapojíme přes páčkové přepínače, abychom při pokusech mohli snadno přepínat směr proudu v cívkách a tím měnit polohu zobrazovaných křivek. Zdroj, zesilovače a přepínače vestavíme do zvláštní skříňky nebo přímo do televizoru; umístění do samostatné skříňky je s ohledem na stínění výhodnější. Skříňku s televizorem propojíme šňůrou s několikapólovým konektorem, nebo pomocí zdířek, kablíků a banánků. Blokové schéma úpravy je na obr. 162. Podrobné zapojení závisí na použitém televizoru a materiálových možnostech. U sovětských televizorů s transformátorem nehrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem (kostra není galvanicky spojena se sítí), transformátoru v televizoru lze využít pro zdroj a nf zesilovač zvuku lze použít tak, že místo reproduktoru zapojíme svislé vychylovací cívky. Po připojení výstupu snímkového rozkladu

Obr. 163. Schéma zapojení přípravku pro sledování charakteristik diod a tranzistorů



na vodorovné vychylovací cívky (časová základna s „pilou“ 50 Hz) může televizor okamžitě pracovat jako osciloskop pro signály nízkých kmitočtů. Signál připojíme na potenciometr regulace hlasitosti. Po úpravě je možné signálem z nf zesilovače „časovou základnu“ synchronizovat.

Zobrazovací jednotku používáme v kružnicích buď k zobrazení střídavých proudů síťového nebo nízkých kmitočtů, přičemž používáme časovou základnu (snímkový rozklad), nebo k znázornění Lissajousových obrazců při porovnání kmitočtů (bez časové základny). Pro sledování charakteristik diod a tranzistorů použijeme zapojení podle AR 10/68 (obr. 163). Použití zobrazovací jednotky spolu s rozmiřtačem podle AR B5/78 nebo AR A3/80 je též výhodné. Pro rozmiřtění oscilátoru lze použít buď signál časové základny (snímkový rozklad), nebo signál o kmitočtu sítě z transformátoru. Vodorovné vychylovací cívky mohou být „napájeny“ oběma signály.

### Závěr

Uvedený stručný popis je námětem a pobídkou k účelnějšímu využití starého televizoru, než je pouhé rozebrání. Vstupní jednotka (v samostatné skříňce) je pouze „střídavá“, neobsahuje žádný prvek pro posuv obrázku směrem X nebo Y a nemůže tedy sloužit pro přesná měření.

V případě, že bychom chtěli získat kvalitnější přístroj, použijeme zesilovače

bez výstupních kondenzátorů. Vychylovací cívky vázané stejnosměrně vyžadují však napájecí zdroj souměrný se středním vývodem. Pak už stojí za zamyšlení, zda nenahradit řádkový rozklad s velkým příkonem samostatným zdrojem vysokého napětí (tranzistorový střídač apod.). Z celého televizoru lze pak ovšem použít jen obrazovku.

### Doplňky k AR B5/83

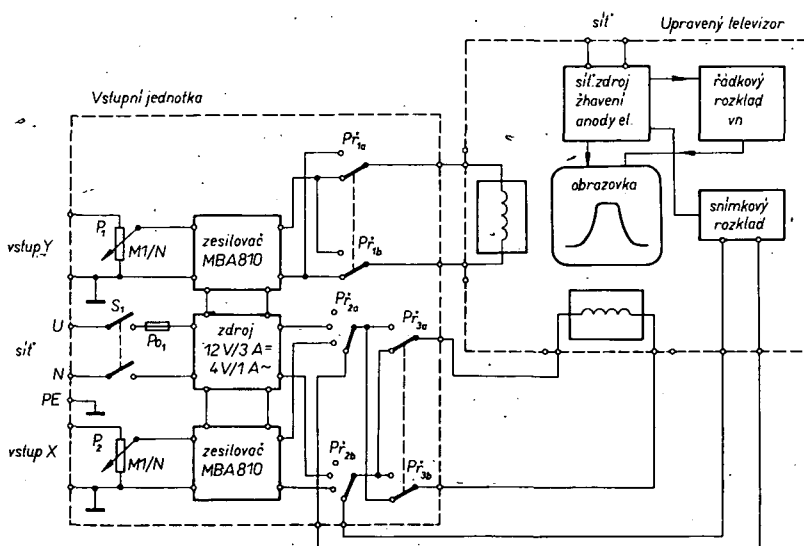
Přes pečlivou kontrolu se vyskytlo v AR B5/83 několik chyb, proto si, prosíme, opravte: str. 165, tab. 1, místo 6 V/0,08 A má být 6 V/0,8 A; na str. 171, v obrázku 38, je u tranzistoru T<sub>1</sub> chybně označen kolektor a emitor. Místo označení C má být správně E a místo E má být C. Dále chybí v obrázku spoj mezi C tranzistoru T<sub>1</sub> a horním koncem rezistoru R<sub>2</sub> (báze T<sub>2</sub>); na str. 180, na obr. 64b, chybí spoj mezi volným koncem C<sub>2</sub> a vývodem 4 integrovaného obvodu; na str. 190, v obr. 94a, je chybně veden spoj z propojených vývodů přepínače (rozsáh 500, 100, 10 a 1 mA) na svorku minus, měřidlo a R<sub>10</sub>. Spoj má být správně veden na pravou stranu rezistoru R<sub>7</sub>; na str. 194, obr. 102b, chybí spoj mezi vývodem 6 integrovaného obvodu a společným spojením C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, R<sub>1</sub> a R<sub>2</sub> (viz schéma); na str. 198, obr. 119a, chybí díra pro vývod – kondenzátoru C<sub>6</sub> (viz obr. 119 b).

### Řady jmenovitých hodnot součástek

Pasivní součástky se vyrábějí v řadách E6 až E192. Do jedné dekády se vejde počet hodnot podle toho, jak je volena tolerance součástek.

Řada E6 se používá pro jmenovité hodnoty s úchytkou ±20 % a menší, E12 se používá pro jmenovité hodnoty s úchytkou ±10 % a menší, E24 se používá pro jmenovité hodnoty s úchytkou ±5 % a menší, E48 se používá pro jmenovité hodnoty s úchytkou ±2 % a menší, E98 se používá pro jmenovité hodnoty s úchytkou ±1 % a menší a E192 se používá pro jmenovité hodnoty s úchytkou ±0,5 % a menší.

<b>E 6</b>													
1		1,5		2,2		3,3		4,7		6,8			
<b>E 12</b>													
1	1,2	1,5	1,8	2,2	2,7	3,3	3,9	4,7	5,6	6,8	8,2		



Obr. 162. Blokové schéma zobrazovací jednotky

## E 24

1 1,1 1,2 1,3 1,5 1,6 1,8 2,0 2,2 2,4 2,7 3,0  
3,3 3,6 3,9 4,3 4,7 5,1 5,6 6,2 6,8 7,5 8,2 9,1

## E 48

1,00 1,05 1,10 1,15 1,21 1,27 1,33 1,40 1,47 1,54  
1,62 1,69 1,78 1,87 1,96 2,05 2,15 2,26 2,37 2,49  
2,61 2,74 2,87 3,01 3,16 3,32 3,48 3,65 3,83 4,02  
4,22 4,42 4,64 4,87 5,11 5,36 5,62 5,90 6,19 6,49  
6,81 7,15 7,50 7,87 8,25 8,66 9,09 9,53

## E 96

1,00 1,02 1,05 1,07 1,10 1,13 1,15 1,18 1,21 1,24  
1,27 1,30 1,33 1,37 1,40 1,43 1,47 1,50 1,54 1,58  
1,62 1,65 1,69 1,74 1,78 1,82 1,87 1,91 1,96 2,00  
2,05 2,10 2,15 2,21 2,26 2,32 2,37 2,43 2,49 2,55  
2,61 2,67 2,74 2,80 2,87 2,94 3,01 3,09 3,16 3,24  
3,32 3,40 3,48 3,57 3,65 3,74 3,83 3,92 4,02 4,12  
4,22 4,32 4,42 4,53 4,64 4,75 4,87 4,99 5,11 5,23  
5,36 5,49 5,62 5,76 5,90 6,04 6,19 6,34 6,49 6,65  
6,81 6,98 7,15 7,32 7,50 7,68 7,87 8,06 8,25 8,45  
8,66 8,87 9,09 9,31 9,53 9,76

## Označování jmenovitých odporů rezistorů a kapacit kondenzátorů a jejich dovolených úchylek písmenným kódem

V současné době se součástky označují způsobem: dříve používaným systémem A a zaváděným systémem B. Běžně se stává, že se nám dostávají do rukou součástky označené jak systémem A, tak systémem B.

Písmenný kód pro jmenovité odpory rezistorů a kapacity kondenzátorů je uveden dále. Výchozí jednotkou u rezistorů je 1 Ω.

Násobitel	Základní písmenný kód	
	systém A	systém B
1	J (j) *	R
10 <sup>3</sup>	k	K
10 <sup>6</sup>	M	M <sub>s</sub>
10 <sup>9</sup>	G	G <sub>s</sub>
10 <sup>12</sup>	T	T

\*) Používá se pouze v tom případě, zastupuje-li desetinnou čárku.

Užije-li se systém A, označují se rezistory takto:

Jmenovitý odpor	Označení kódem A	Jmenovitý odpor	Označení kódem A
0,33 Ω	J33	100 kΩ	M1
1,5 Ω	1J5	1 MΩ	1M
22 Ω	22	2,2 MΩ	2M2
1000 Ω	1k	100 MΩ	G1
5600 Ω	5k6	1000 MΩ	1G

Užije-li se systém B, označují se rezistory takto:

Jmenovitý odpor	Označení kódem B	Jmenovitý odpor	Označení kódem B
0,1 Ω	R10	1500 Ω	B-1K5
1 Ω	1R0	100 kΩ	100K
1,5 Ω	1R5	1 MΩ	1M0
590 Ω	590 R	3,32 MΩ	3M32
1000 Ω	1K0	100 MΩ	100M

Výchozí jednotkou pro kódování jmenovitých kapacit kondenzátorů je 1 pF u systému A a 1 F u systému B.

Systém A		Systém B	
násobitel	kód	násobitel	kód
1	bez označení	10 <sup>-12</sup>	p
10 <sup>3</sup>	J (j) *	10 <sup>-9</sup>	n
10 <sup>6</sup>	k	10 <sup>-6</sup>	μ
10 <sup>9</sup>	M	10 <sup>-3</sup>	m
	G		

\*) Používá se pouze tehdy, zastupuje-li desetinnou čárku.

Jmenovitá kapacita a její dovolená úchylka	Způsob kód. označení	
	systém A	systém B
100 pF ± 20 %	100	100p/M
47 000 pF ± 10 %	47k/A	47n/K
0,5 μF ± 1 %	M5/D	500n/F
200 μF ± 5 %	G2/B	200μ/J

## Písmenný kód pro dovolené úchyly

V kódovém označení rezistorů nebo kondenzátorů se písmenné označení dovolené úchyly uvádí za lomnou čarou:

Dovolená úchylka [%]	Písmenný kód	
	systém A	systém B
<b>Souměrná úchylka</b>		
± 0,1 %	—	B
± 0,25	—	C
± 0,5	E	D
± 1	D	F
± 2	C	G
± 5	B	J
± 10	A	K
± 20	M*)	M
± 30	—	N
<b>Nesouměrné úchyly</b>		
-10 až +30	—	Q
-10 až +50	—	T
-20 až +50	QM	S
-20 až +80	RM	Z

\*) Neoznačuje se u výrobků, kde je tato úchylka největší.

## Ostatní úchyly

Úchyly, pro něž nebylo v této normě stanoveno písmeno kódu, se označují kódovým písmenem A. Písmeno A značí, že se úchylka stanoví v příslušné státní normě nebo normě nižšího stupně.

Užije-li se systém A, vyznačuje se jmenovitá kapacita písmenným kódem takto:

Jmenovitá kapacita	Označení kódem A	Jmenovitá kapacita	Označení kódem A
0,15 pF	J15 (j15)	0,1 μF	M1
10 pF	10	3,3 μF	3M3
100 pF	100	15 μF	15M
1500 pF	1k5	100 μF	G1

Užije-li se systém B, vyznačuje se jmenovitá kapacita písmenným kódem takto:

Jmenovitá kapacita	Označení kódem B	Jmenovitá kapacita	Označení kódem B
0,1 pF	p10	150 nF	150n
1 pF	p10	1 μF	1μ0
33,2 pF	33p2	5,9 μF	5μ9
100 pF	100p	100 μF	100μ
1 nF	1n0	1 mF	1m0

## Použití kódů v plném označení

Jmenovitý odpor a jeho dovolená úchylka	Způsob kód. označení	
	systém A	systém B
220 Ω ± 20 %	220	220R/M
4700 Ω ± 10 %	4k7/A	4K7/K
2,2 MΩ ± 5 %	2M2/B	2M2/J
100 MΩ ± 1 %	G1/D	100M/F

## Značení miniaturních plochých kondenzátorů písmenným kódem (kondenzátory keramické)

Kapacita	Označení	1 n 5	Jmenovitá napětí	Označení
1,5 pF	1,5	S Z s	12,5 V	n
15 pF	15		32 V	q
150 pF	150		40 V	s
1 500 pF	1n5		250 V	d
15 000 pF	15n		500 V	f
150 000 pF	150n			

Tolerance kapacity	Kód	Typ	Označení hmoty	Kód
0,25 pF	C	1B	P100	A
0,5 pF	D	1B	PO33	B
1 pF	F	1B	NO33	H
2 %	G	1B	NO47	J
5 %	J	1B	N150	P
10 %	K	1B	N220	R
20 %	M	1B	N330	S
-20 +50 %	S	1B	N470	T
-20 +80 %	Z	1B	N750	U
		1B	N1500	V
		2B	E1000	F
		2C	E2000	Z
		2E	E4000	W
		2F	E10 000	Y
		3E	Supermit	N

Keramické kondenzátory – materiály pro kondenzátory s malými ztrátami:

Hmota	tepl. součinitel 10 <sup>-6</sup> /°C
P100 (Stealit)	+120
P033 (Stabilit)	+33
N047 (Stabilit)	-47
N075 (Stabilit)	-75
N150 (Stabilit)	-150
N750 (Rutilit)	-750
N1500 (Negatit)	-1500

Použití: do rezonančních obvodů a filtrů, jako vazební a oddělovací ve vf obvodech.

Materiály pro kondenzátory s kvalitním dielektrikem:

Hmota	tepl. charakteristika nelineární
E1000 (Permitit)	tepl. charakteristika nelineární
E2000 (Permitit)	tepl. charakteristika nelineární
E4000 (Permitit)	tepl. charakteristika nelineární
E6000 (Permitit)	tepl. charakteristika nelineární
E10000 (Permitit)	tepl. charakteristika nelineární

Použití: vhodné pro vazební a blokovací účely, kde malé ztráty a stabilita nejsou nezbytným požadavkem.

Hmota – Redukovaný permitit – tepl. cha-

# AMATÉRSKÉ RADIO

ŘADA B

ČASOPIS PRO ELEKTRONIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

Ročník XXXII, 1983

ŠÉFREDAKTOR ING. JAN KLABAL

*Redakční radu řídí Ing. J. T. Hyan. Členové: RNDr. V. Brunnhofer, V. Brzák, K. Donát, Ing. O. Filippi, V. Gazda, A. Glanc, I. Harminc, M. Háša, Z. Hradiský, P. Horák, J. Hudec, Ing. J. Jaroš, doc. Ing. Dr. M. Joachim, Ing. F. Králík, RNDr. L. Kryška, J. Kroupa, Ing. E. Mòcik, V. Němec, K. Novák, RNDr. L. Ondříš, CSc., Ing. O. Petráček, Ing. F. Smolík, Ing. E. Smutný, Ing. V. Teska, doc. Ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Vorlíček, Ing. J. Zímat*

## AR B1

### Mikroprocesory a mikropočítače Ing. Eduard Smutný

Polytechnická výchova ve Svazarmu .....	1
Úvod .....	2
Mikroprocesory? – Proč .....	2
Mikroprocesor? Jak vlastně pracuje? .....	3
Co potřebujeme k práci s mikroprocesory? .....	5
Tester TST-01 .....	7
Přípravek TST-02 .....	7
Přípravek TST-03 .....	7
Simulátor EPROM .....	8

### Amatérský osobní mikropočítač INTELKA Jaromír Šíma, Michal Humpál

Popis zapojení .....	
Zdroj .....	10
Sběrnice .....	10
Mikroprocesorová deska .....	11
Osazení desek .....	15
Oživení desek .....	15

### Mikropočítačový systém JPR-1 Ing. Eduard Smutný

Sběrnice ARB-1 .....	23
Sběrnice .....	23
Vstupní a výstupní signály mikroprocesoru .....	23
Sběrnice mikropočítačových systémů .....	25
Sběrnice STD BUS .....	25
Signály sběrnice ARB-1 .....	27
Popis signálů sběrnice ARB-1 .....	27
Konstrukce sběrnice ARB-1 .....	31
Konstrukce sběrnice ARB-1 .....	31
Seznam součástek pro desku sběrnice ARB-1 .....	31
Deska procesoru JPR-1 .....	31
Konstrukce systému JPR-1 .....	31
Blokové schéma JPR-1 .....	31
Blokové schéma desky procesoru JPR-1 .....	31
Schéma zapojení desky JPR-1 .....	32
Dekodér adres .....	34
Paměti .....	35
Porty .....	35
Přerušení .....	36
Oživení desky prostoru JPR-1 .....	37
Seznam součástek .....	39
Opravy chyb v AR B5/82 .....	40

## AR B2

### Mikroprocesory a mikropřijímače Ing. Eduard Smutný (Dokončení z AR B1/83)

Vstříc VII. sjezdu Svazarmu .....	41
Alfanumerická klávesnice ANK-1 .....	42
Kód ASCII .....	42
Klávesnice .....	43
Stavba amatérské membránové klávesnice .....	44
ANK-1 .....	45
Programování .....	46
Seznam součástek desky ANK-1 .....	47
Deska paměti REM-1 .....	47
Popis činnosti .....	47
Oživení desky REM-1 .....	49
Programování desky REM-1 .....	50
Seznam součástek .....	50
Alfanumerický displej AND-1 .....	51
Formát dat na stínítku obrazovky .....	51
Další úvahy .....	52
Kód zobrazovaných znaků .....	53
Středění textu na stínítku .....	53
Popis zapojení AND-1 .....	54
Zhotovení a oživení desky AND-1 .....	56
Programování AND-1 .....	58
Seznam součástek .....	60
Jednotka zdroje a sběrnice, JZS-1 .....	60
Napájecí zdroj .....	60
Mechanika jednotky .....	62
Prodlužovací deska PDK-1 .....	62
Univerzální deska BDK-1 .....	63
Seznam součástek .....	63
Literatura .....	64

### Programování mikropočítače JPR-1 Ing. Tomáš Smutný

Základní programové vybavení JPR-1 .....	64
Výpis programu .....	64

Hlavní části programu .....	64
Programová obsluha klávesnice .....	64
Podprogram pro vstup znaku .....	66
Programová obsluha displeje .....	66
Program pro výstup znaku na displeji .....	66
MIKROBASIC JPR-1 .....	68
Není BASIC jako BASIC .....	68
MIKROBASIC JPR-1 .....	69
Aritmetika .....	69
Relační operátory .....	69
Jednoduché proměnné .....	69
Indexované proměnné .....	69
Textový řetěz a textový operátor .....	69
Základní pravidla MIKROBASIC .....	69
Povel MIKROBASIC .....	69
LIST, LLIST, RUN, NEW, MONITOR, RAM, LOAD a SAVE .....	70
Výpisy MIKROBASIC .....	70
Programové příkazy .....	71
LET, FOR TO NEXT STEP, GOTO, GOSUB, RETURN .....	71
REM, INPUT, PRINT, LPRINT, TAB, HARD, DISPL, IF .....	72
END, STOP, CLEAR, CLS, CALL, POKE, OUT, OUTCHAR, BYTE, .....	73
WORD, MASK, WAIT .....	74
BEEP, IS, OS .....	74
Funkce MIKROBASIC .....	74
RND, ABS, HEX, INCHAR, PEEK, IN, INM, LEN, TOP, SIZE .....	74
Závěrem několik příkladů .....	75
Mikromonitor JPR-1 .....	75
Příkazy Mikromonitoru .....	75
Příkaz D, příkazy Sa G, Ra B .....	76
Výpis programu .....	76
Důležité adresy programu .....	76
Jak pracuje interpreter .....	77
Realizace programu v BASIC .....	77
Realizace jednotlivých příkazů .....	78
Zpracování funkcí .....	79
Úpravy interpreteru .....	79
Předadresování interpreteru .....	79

Několik rad závěrem .....	80
---------------------------	----

## AR B3

### Moderní metody měření a zkoušení Ing. M. Arendáš, ing. M. Ručka

Čs. rozhlas a televize jubilují .....	81
---------------------------------------	----

Úvod .....	82
Diagnostika .....	82
Zálohování náhradními díly .....	83
Spolehlivost součástek .....	85
Základní metody zvěřování spolehlivosti .....	85

Diagnostické pomůcky .....	87	Generátor pravoúhlých impulsů .....	107
Přípravek na určování čísel na špičkách konektorů FRB .....	86	Základní technické údaje .....	107
Zkoušeč tranzistorů, logická sonda .....	87	Elektronický přepínač – vypínač vf signálu .....	109
Měřič Zenerových diod .....	88	Rídící jednotka pro tyristory .....	109
Hlídače maxima odebrané elektrické energie .....	88	Indikátor modulačních špiček pro nf techniku .....	109
Jednotka signalizace bez obsluhy .....	88	Generátor 100 Hz řízený sítí .....	109
Funkce přístroje .....	88	Integrovaný spínač diod LED .....	110
Složitější jednotka signalizace .....	94	Číslicový intervalový spínač stěračů .....	112
Pomocné zdroje elektrické energie .....	96	Zkoušeč přístroj .....	113
Střídače pro zářivku .....	96	Použití přístroje .....	113
Měníč pro holicí strojek .....	97	Činnost přístroje .....	114
Automatický nouzový spínaný zdroj 220 V .....	97	Převodník z binárního kódu na kód sedmisegmentové zobrazovací jednotky v hexadecimálním vyjádření .....	116
Indikátor výpadku sítě .....	98	Převodník z kódu pro sedmisegmentové zobrazovací jednotky na kód BCD .....	117
Souměrný napájecí zdroj .....	98	Zpožděné zhasnutí světa .....	117
Stabilizátory s MAA78XX .....	99	Samočinné vypnutí kazetového magnetofonu .....	117
Elektronické odměřování délek .....	99	Samočinné přepínání reproduktorů .....	118
Generátor impulsů 1 Hz .....	104	Přístroj k léčení magnetickým polem .....	118
Doplňk k rozhlasovému přijímači s hodinami a budíkem .....	105	Silniční semafor .....	119
Úprava délky impulsů .....	105		
Elektronické stolní hodiny .....	107		

## AR B4

### Doplňky k přijímačům Allan Matuška

Součástková základna elektroniky v ČSSR .....	121
Úvod .....	122
Obvody automatického ladění .....	122
Analogové obvody automatického ladění .....	122
Digitální automatické ladění .....	126
Syntezátory .....	131
Syntezátory s obvody LSI .....	135
Digitální stupnice .....	140
Digitální stupnice s obvody LSI .....	143
Impulsní regulátor jako analogová dělička .....	146

Anténní zesilovače .....	146
Dva typické anténní zesilovače .....	149
Výběr místa pro přijímací anténu .....	151
Odrůsení rozhlasového příjmu .....	152
Obvod pro automatické potlačení poruch – stavební návod .....	154
Popis funkce .....	154
Stavba přístroje .....	156
Oživení přístroje .....	156
Instalace do rozhlasového přijímače .....	156
Seznam součástek .....	156
Integrované obvody pro automatické potlačení poruch .....	157
Potlačení poruch v přijímačích AM .....	157
Potlačení nežádoucích silných signálů .....	158
Literatura .....	158
Jednoduchý indikátor stereofonních pořadů s automatickým přepínačem „mono-stereo“ – stavební návod .....	158
Seznam součástek .....	160
Selektory hudby – stavební návod .....	160

## AR B5

### Jednoduché měřicí přístroje

Václav Machovec, Josef Korous, Pavel Bartušek,  
Jan Libý

Chcete se stát důstojníkem (praporčíkem) ČSLA a pokračovat  
v radioamatérské činnosti? .....

<b>Přístroje skupiny A</b>	
A-1a Jednoduchá žárovková zkoušečka .....	162
Použití zkoušečky .....	163
Provedení zkoušečky .....	164
Rozpiska materiálu .....	165
A-1b Žárovková zkoušečka s tranzistorem .....	165
Funkce zkoušečky .....	166
Použití zkoušečky .....	166
Provedení zkoušečky .....	167
Oživení .....	167
A-2a Jednoduchý bateriový zdroj .....	167
Provedení zdroje .....	168
Uvedení do chodu .....	168
Rozpiska materiálu .....	168
A-2b Bateriový zdroj s regulací tranzistorem .....	168
Použití a funkce .....	169
Provedení zdroje .....	169
Provedení do chodu .....	170
Rozpiska materiálu .....	170
A-3 Multivibrátor s tranzistorem .....	170
A-3a Multivibrátor se žárovkou .....	170
Uvedení do chodu .....	170
Rozpiska materiálu .....	170
A-3b Multivibrátor v souměrném zapojení .....	171
Uvedení do chodu .....	171
Rozpiska materiálu .....	171
A-4 Sledovač signálu .....	172
Zapojení sledovače signálu .....	173

Provedení sledovače .....	173
Uvedení do chodu .....	174
Rozpiska materiálu .....	175
<b>A-5 Jednoduchý přijímač na sluchátka</b> .....	175
Provedení .....	176
Uvedení do chodu .....	177
Rozpiska materiálu .....	177
<b>Přístroje pro pokročilé – skupina B</b>	
B-1 Jednoduché generátory nf signálu .....	177
B-1a Nf generátor LC 1 kHz (sinus) .....	177
Popis a stavba .....	177
Přibližný výpočet oscilátoru 1 kHz .....	177
B-1b Nf generátor LC 1 kHz (sinus) .....	177
Popis a stavba .....	178
B-1c Nf generátory napětí pravoúhlého průběhu s MH7400 .....	178
Popis generátorů .....	179
B-1d Jednoduchý generátor napětí sinusového a pravoúhlého průběhu 1 kHz .....	180
Rozpiska materiálu .....	181
B-2 Akustická zkoušečka s MH7400 .....	181
Rozpiska materiálu .....	181
B-3 Zdokonalená žárovková zkoušečka s multivibrátorem .....	182
Rozpiska materiálu .....	182
B-4 Jednoduché měřicí přístroje s ručkovým měřidlem .....	183
Cos neznámým měřidlem .....	184
B-4a Napěťový ohmmetr .....	184
Provedení .....	185
Postup výpočtu stupnice .....	185
B-4b Proudový ohmmetr .....	185
Provedení ohmmetru .....	185
B-4c Napěťový ohmmetr s třemi rozsahy .....	186
Provedení .....	186
B-4d Jednoduchý stejnosměrný voltmetr .....	187
Výpočet předřadníků .....	187
Čejchování .....	188

B-4e Jednoduchý miliampérmetr .....	188
Cejchování .....	188
B-4f Stejnoseměrný ampérmetr .....	188
Výpočet bočníku .....	188
Materiály na bočníky .....	189
B-4g Malý stejnosměrný voltampérmetr .....	190
Výpočet sdruženého bočníku .....	190
Provedení, cejchování .....	191
B-5a Jednoduchý zkoušeč tranzistorů .....	191
Popis, trochu počítání .....	191
Provedení .....	191
Cejchování a uvedení do chodu .....	192
B-5b Jednoduchý zkoušeč tranzistorů se žárovkou .....	193
Provedení .....	193
Uvedení do chodu .....	193
Rozpiska materiálu .....	193
B-6a Koncový, nf zesilovač s MA0403 .....	193
Popis a provedení .....	193
Uvedení do chodu .....	194
Rozpiska materiálu .....	194

B-6b Koncový zesilovač s MBA810 .....	194
Popis a provedení .....	194
Rozpiska materiálu .....	195
<b>Přístroje pro pokročilé starší – skupina C</b>	
C-1 Jednoduché regulovatelné a stabilizované zdroje napájené ze sítě .....	195
Transformátor .....	195
Usměrňovač .....	196
Filtrovní elektrolytický kondenzátor .....	197
C-1a Jednoduchý síťový zdroj .....	197
C-1b Síťový zdroj s tranzistorem .....	197
C-1c Jednoduchý síťový zdroj s nastavitelným výstupním napětím .....	197
C-2 Jednoduchý regulovatelný zdroj 0 až 20 V/1 A s omezením výstupního proudu .....	199
Provedení zdroje .....	199
C-3 Regulovatelné zdroje s MAA723 .....	199

## AR B6

### Jednoduché měřicí přístroje

Václav Machovec, Josef Korous, Pavel Bartušek,  
Jan Libý

(Dokončení z AR B5)

Naplnujeme závěry 8. zasedání ÚV KSČ .....	201
C-3a Regulovatelný zdroj 0 až 20 V/1 A s obvodem MAA723H .....	202
C-5 Nf milivoltmetr s tranzistorem (3 mV až 1 V, 3 až 10 V) .....	203
C-6 Přímoukazující měřič kapacit s rozsahy 0 až 100 pF až 0 až 1000 uF a měřič odporů s rozsahy 1 až 10 a 10 až 100 M .....	205
Princip měřicí metody a popis přístroje .....	205
Měření odporů .....	206
Uvedení do chodu .....	207
Technické údaje .....	207
C-7 Přímoukazující měřič kmitočtu .....	207
Popis a provedení .....	207
Uvedení do chodu .....	207
Technické údaje .....	208
<b>Přístroje pro vyspělé radioamatéry, kroužky a kluby – skupina D</b>	
D-1 Malý zkoušeč IO TTL .....	208
Popis a provedení přístroje .....	208
Technické údaje .....	209
D-2 Zkoušeč IO TTL s možností demonstrace činnosti obvodu pomocí svítících diod LED .....	209
Popis a provedení zkoušeče .....	209
Technické údaje .....	209
D-3 Logická sonda s počítáním náhodných krátkých impulsů .....	210
Popis a provedení sondy .....	210
Technické údaje .....	211
D-4 Univerzální čítač s předvolbou .....	211
Činnost přístroje .....	211
Uspořádání .....	211
Popis jednotlivých částí – Základní část .....	211
Časová základna .....	211
Řídicí logika, obvod relé .....	211
Vstupní obvody – vstup TTL .....	211
Vstup nf, vstup vf .....	213
Vstup VHF (VKV) .....	215
Zdroj .....	215
Závěr .....	215
D-5 Zobrazovací jednotka ze starého televizoru .....	216
Popis úpravy a zapojení .....	216
Zesilovače .....	217
Závěr .....	217
Doplňky k AR B5/83 .....	217
Řady jmenovitých hodnot součástek .....	217
Označování jmenovitých odporů rezistorů a kapacit kondenzátorů a jejich dovolených úchylek písmenným kódem .....	218
Literatura .....	223

### Zajímavá a praktická zapojení

Dr. Ludvík Kellner

<b>I Napájecí zdroje, stabilizátory, měniče</b>	
Stabilizátor napětí s výstupním proudem až 2 A .....	223
Stabilizátor malých napětí .....	223
Stabilizovaný zdroj 5 V/0,5 A .....	223
Univerzální napájení LED .....	223
Zdroj symetrického napětí 12 V .....	224

Stabilizátor malých napětí pro výstupní proud až 1 A .....	224
Zdroj symetrického napětí .....	224
Stabilizovaný zdroj .....	224
Odrůšovací filtr pro přívod sítě .....	224
Zdroj 5 V/1 A s pojistkou .....	224
Zdroj malého napětí bez transformátoru .....	224
Regulovatelný zdroj 2 až 20 V/0,25 A .....	224
Automatická nabíječka .....	224
Měnič 10 mW .....	224
Jednoduchý měnič .....	224
Zdroj konstantního proudu .....	224
Zdroj s nastavitelným výstupním napětím .....	224
Měnič bez „železa“ .....	224

### II Pomůcky pro fotografy

Odpáleníblesku zvukem 1 .....	225
Led jako fotodiody .....	225
Snímek rozbití skla sbleskem .....	225
Odpáleníblesku zvukem 2 .....	225
Odpálení pomocnéhoblesku .....	225
Synchronní ovládání druhéhoblesku .....	225
Blesk na baterie s automatikou .....	225
Odpálení druhéhoblesku .....	225
Stroboskop .....	225

### III Různé aplikovaná elektronika .....

### IV Zapojení s časovačem 555

Záporné napájecí napětí pro OZ .....	228
Generátor nf .....	228
Stroboskop k seřízení zapalování automobilu .....	228
Časový spínač .....	229
Kapesní „karabáč“ .....	229
Řízení rychlosti otáčení motorku .....	229
Časový spínač .....	229
Detektor vynechaného impulsu .....	229
Světelná závora .....	230
Sekvenční časový spínač .....	230
Spínač osvětlení .....	230
Intervalový spínač .....	230
Regulace tvaru napětí trojúhelníkovitého průběhu .....	230
Poplach podle teploty .....	230
Monostabilní generátor impulsů .....	230
Astabilní multivibrátor .....	230
Poplachové zařízení .....	230
Sířena „Kojak“ .....	231
Klopný obvod k úpravě napětí sinusového průběhu na pravoúhlé .....	230
Jednoduchý lineární měřič kmitočtu .....	230

### Automatické přepínání rozsahů k digitálnímu multimetru s obvodem

ICL7106 a 7107

Ing. Josef Kellner

Popis zapojení přístroje .....	232
--------------------------------	-----

### Příloha k VII. sjezdu Svazarmu

Technická tvořivost v elektronice v předvečer VII. sjezdu Svazarmu .....	234
--	-----

rakteristika nelineární (Supermit).

**Použití:** speciální pro tranzistorové přístroje, jako vazební, blokovací a filtrační kondenzátory v nf technice (do 1 MHz).

#### Literatura

- Pacák, M.:** Měřicí metody a přístroje. Orbis: Praha 1949.
- Šrait, P.:** Modely a hračky s tranzistory. Mladá fronta: Praha 1965.
- Šrait, P.:** Od krystalky k modelům s tranzistory. SNTL: Praha 1978.
- Kroupa, J.; Láb, M.; Šimeček, A.:** Zesilovač T 74/78. SNTL: Praha 1978.
- Donát, K.:** Měření a výpočty v amatérské radiotechnice. Naše vojsko: Praha 1961.
- Hyan, T.:** Měření a sladování amatérských přijímačů. SNTL: Praha 1964.
- Arendáš, M.; Ručka M.:** Nabíječe a nabíječní. SNTL: Praha 1978.
- Nečásek, S.:** Radiotechnika do kapsy. SNTL: Praha 1981.
- Holub, P.; Zlka, J.:** Praktická zapojení polovodičových diod a tyristorů. SNTL: Praha 1977.
- Syrovátko, M.; Černoch, B.:** Zapojení s integrovanými obvody. SNTL: Praha 1975.
- Syrovátko, M.:** Zapojení s polovodičovými součástkami. SNTL: Praha 1980.
- Nessel, V.:** Polovodičové součástky v automatizaci. SNTL: Praha 1979.
- Vašíček, A.:** Typizované napájecí transformátory a vyhlazovací tlumivky. SNTL: Praha 1975.
- Budínský, J.:** Nízkofrekvenční tranzistorové zesilovače. SNTL: Praha 1961.
- Funke, R.; Liebscher, S.:** Základní elektronická zapojení. SNTL: Praha 1976.
- Český, M.:** Rádce televizního opraváře. SNTL: Praha 1963.
- Havlíček, M. a kolektiv:** Ročenka sdělovací techniky 1980. SNTL: Praha 1979.
- Schubert, A.:** Modely řízené radiem. Naše vojsko: Praha 1967.
- Kolektiv autorů:** Amatérská radiotechnika II. díl. Naše vojsko: Praha 1954.

#### Další použitá literatura

- Kolektiv autorů 835. ZO Svaz. Praha 8:** Elektroakustika a videotechnika pro svazarmovskou mládež. Svazarm 1979, 1980.
- Kroupa, J.:** Nízkofrekvenční tranzistorová technika. Svazarm 1980.
- Winkler, J.:** Jednoduchý přijímač pro příjem středních vln. KDPM Č. Budějovice 1980.
- Bocek, J.; Winkler, J.; Šenovský, M.:** Edice metodických materiálů na pomoc rozvoji technické a branné technické činnosti mládeže č. 12/80. DPM Ostrava 4. Poruba 1980.
- Řiditelný zdroj 6Z3. Svazarm 1966.**
- Hrubý, F.; Machalík, L.:** Příklady použití integrovaných stabilizátorů napětí MAA723, MAA723H. Technické zprávy TESLA Rožnov 1976.
- Machalík, L.; Slížek, R.:** Integrovaný nf výkonový zesilovač MBA810. MBA810A. Technické zprávy TESLA Rožnov 1975.
- Katalogy aktivních a pasivních prvků TESLA.**

#### Časopisy

- Kaválr, L.:** Tranzistorový zesilovač 2T61. AR 5/71.

# ZAJÍMAVÁ A PRAKTICKÁ ZAPOJENÍ

Dr. Ludvík Kellner

Člověk je tvor sběratelský. Jeden sbírá staré (nové) pohlednice, druhý motýly, třetí pivní etikety a další zase tisíce jiných věcí – podle mínění manželky: staré krámy. Já jsem sbíral a sbírám nejrůznější návody a zapojení, „které by se mohly jednou hodit“. Až jednou. A tak se mi během dlouhých let nashromáždila sbírka všech možných zapojení z nejrůznějších zdrojů, především časopisů. Řekl jsem si v rámci jarního úklidu, že je třeba udělat i v této věci pořádek a že by tato zapojení mohla sloužit i jiným. Zapojení jsem přebíral, některá pro „pokročilý věk“ vyházel a zbytek předkládám čtenářům formou jednoduchých schémat bez textů (nebo

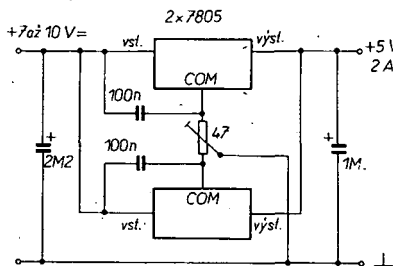
jen s nejnужnějšími texty) a doufám, že si každý najde v uvedených 100 schématech „něco pro sebe“.

Zapojení jsem sice podrobně probral a snažil se vyloučit možnost, že nějaké z nich bylo již v minulosti u nás otištěno – nelze to však v dnešní informační explozi vyloučit, prosím proto předem za prominutí.

Značení součástek není úplné, kde je možné použít libovolný typ tranzistoru nebo diody (tzv. typy TUN, TUP, atd., viz článek J. Vorlíčka: Univerzální tranzistory a diody v konstruktéřské práci, AR 8/82), není typ původního polovodičového prvku uveden.

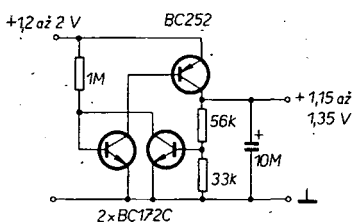
## I Napájecí zdroje, stabilizátory, měniče

### 1. Stabilizátor napětí s výstupním proudem až 2 A



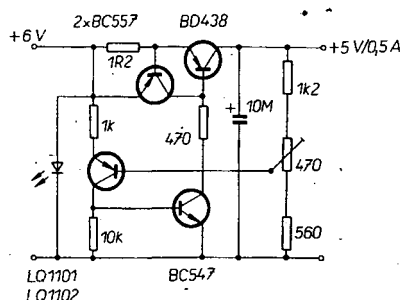
Rádiotechnika 1/1983

### 2. Stabilizátor malých napětí



Électronique pratique 5/1978

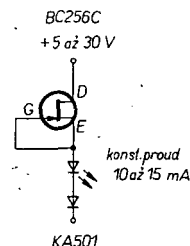
### 3. Stabilizovaný zdroj 5 V/0,5 A



LED slouží jako zdroj referenčního napětí

Elektr 7-8/1982

### 4. Univerzální napájení LED



Elektr 7-8/1982

**Hyan, T.:** Výpočet a konstrukce měřicích přístrojů. RK 8/58.

**Šebek, V.:** Univerzální nf zesilovač s MA0403. AR 8/73.

**Zlma, J.:** Stabilizátor napětí se spojitou regulací výstupního napětí v rozsahu 0 až 20 V s MAA723. AR 12/75.

**Uldrich, M.:** Cmetr – přímoukazující přístroj s velkým rozsahem měření kapacit. AR 6/60.

**Valenta, V.:** Přímoukazující měřič kmitočtu. AR 9/78.

**Němec, V.:** Číslicová stupnice k přijímači. AR 6/77.

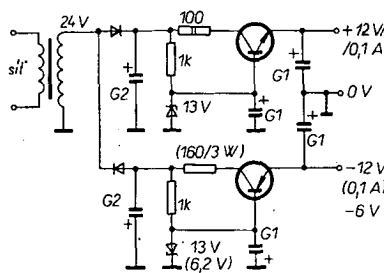
**Pacovský, J.:** Rozšíření kmitočtového rozsahu čítačů. Příloha AR 1975.

**Melezník, A.; Sedláček, J.:** Nebojte se počítání. RK 4/67.

**Machovec, V.; Bartušek, P.:** Víceúčelová zkoušečka – měřidlo chudého radioamatéra. AR 7,8/82.

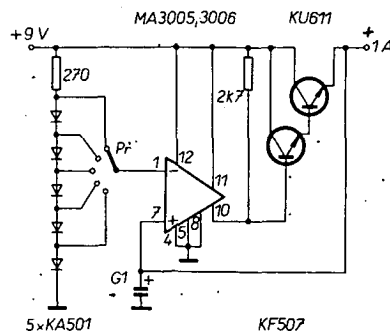
**Vorlíček, J.:** Univerzální tranzistory a diody v konstruktéřské práci. AR 8/82.

## 5. Zdroj symetrického napětí 12 V



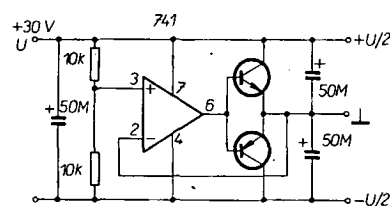
Jakubaschk, B.: Das grosse Bastelbuch, str. 71

## 6. Stabilizátor malých napětí pro výstupní proud až 1 A



Funkamateur 6/1981

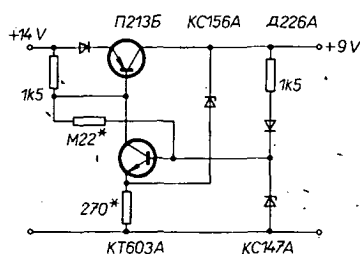
## 7. Zdroj symetrického napětí



Při odběru proudu větším než 100 mA je třeba použít výkonové tranzistory (do 1 A)

Le haut parleur, listopad 1981

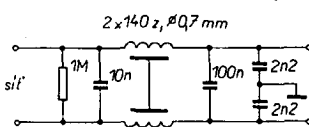
## 8. Stabilizovaný zdroj



Součástky označené hvězdičkou je třeba upravit podle použitých polovodičových prvků. Při odběru 300 mA se výstupní napětí změní max. o 2 mV.

Radio (SSSR) 8/1980

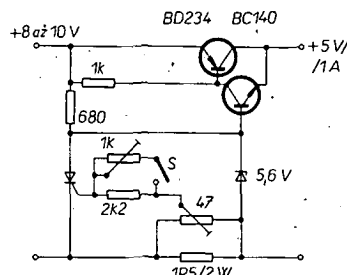
## 9. Odrušovací filtr pro přívod sítě



Obě cívky jsou na stejném jádře (ferit, železo), kondenzátory jsou na 630 V

Radioplans, září 1979

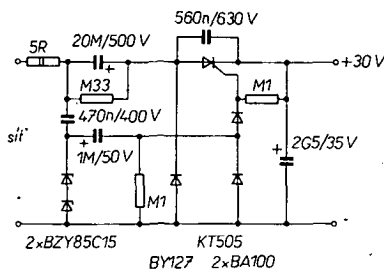
## 10. Zdroj 5 V/1 A s pojistkou



Spínač S: rozpojen – odpojena nadproudová pojistka, sepnut – pojistka ve funkci

Indust. elektr. Schaltungen, str. 145

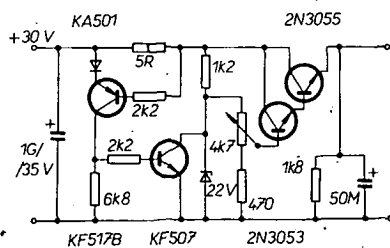
## 11. Zdroj malého napětí bez transformátoru



(neodpovídá bezpečnostním předpisům)

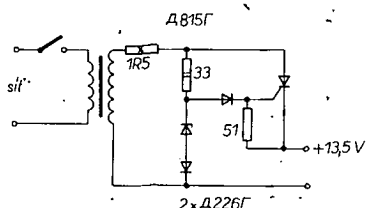
Toute l'électronique 3/1977

## 12. Regulovatelný zdroj 2 až 20 V/0,25 A



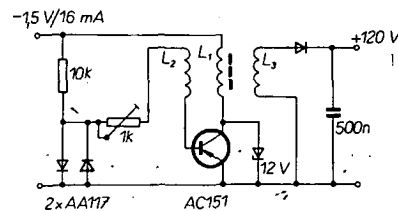
Le haut parleur 1524

## 13. Automatická nabíječka



Radio (SSSR) 3/1976

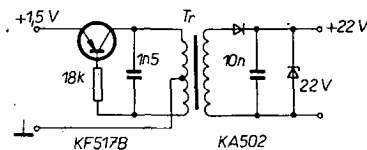
## 14. Měnič 10 mW



zátěž 1 MΩ,  $f = 5$  kHz  
feritový hrníček,  
 $L_1 = 100$  závitů drátu o  $\varnothing 0,12$  mm,  
 $L_2 = 50$  závitů drátu o  $\varnothing 0,05$  mm,  
 $L_3 = 100$  závitů drátu o  $\varnothing 0,05$  mm

Standardschaltungen, str. 229

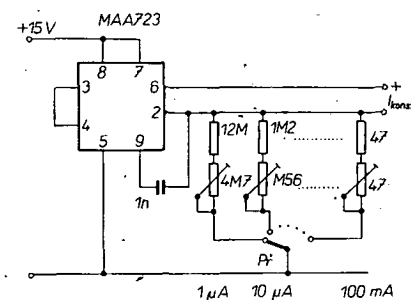
## 15. Jednoduchý měnič



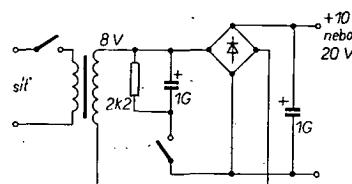
Tr – budicí transformátořek z miniaturního tranzistorového přijímače

Antena 5/1980

## 16. Zdroj konstantního proudu

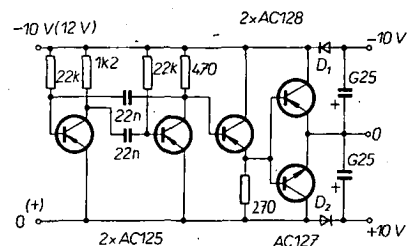


## 17. Zdroj s nastavitelným výstupním napětím 10 nebo 20 V



Wireless World 6/1979

## 18. Měnič bez „železa“



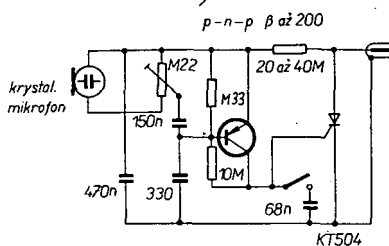
Vnitřní odpor 10 Ω,  
zátěž 100 mA – výstup 18 V,  
200 mA – 17 V,  
naprázdno – 19 V  
 $D_1$  a  $D_2$  – germaniové diody, typ podle zátěže

Radio, Fernsehen, Elektronik 19/1973



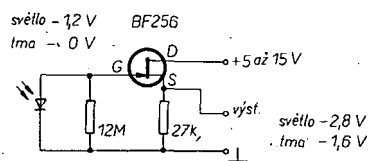
## II Pomůcky pro fotografy

### 19. Odpáleníblesku zvukem (1)



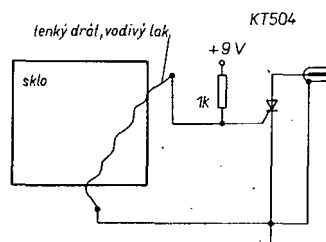
Wireless World 2/1983

### 20. LED jako fotodiody



Funkschau 22/1979

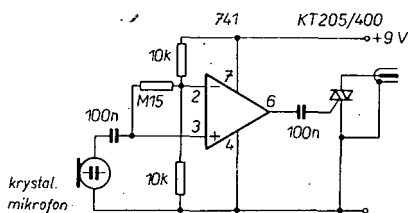
### 21. Snímek rozbití skla s bleskem



Otevře se závěrka fotografického přístroje v zatemněném prostředí, rozbitím skla se přetrhne drát – odpálí se blesk

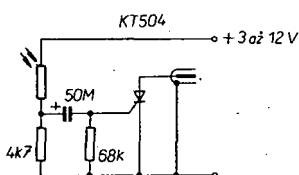
Hobby 8/1978

### 22. Odpáleníblesku zvukem (2)



Practical Electronics 8/1979

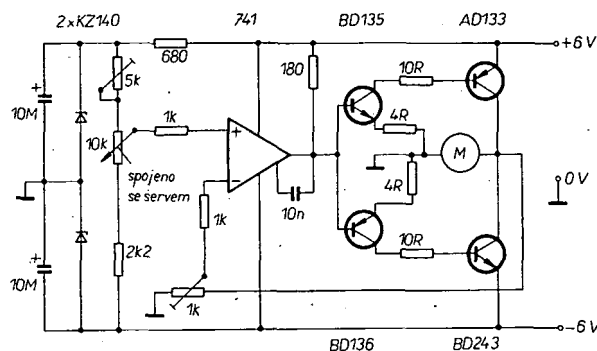
### 23. Odpálení pomocnéhoblesku



Le haut parleur 1529/1975

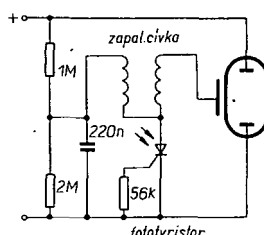
## III Různě aplikovaná elektronika

### 28. Řízení rychlosti a směru (vpřed-vzad) pro modely lodí



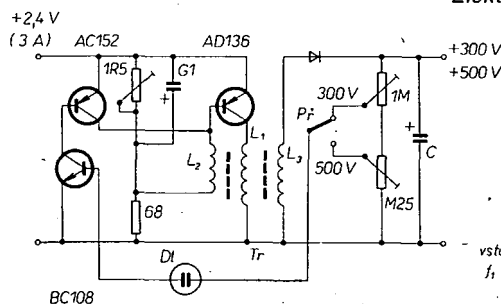
Elektronika 10/1979

### 24. Synchronní ovládání druhéhoblesku



Popular Electronics 11/1975

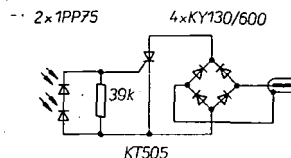
### 25. Blesk na baterie s automatikou



C – 300  $\mu$ F: 300 V – 4 s,  
500 V – 13 s  
– 500  $\mu$ F: 300 V – 6,5 s,  
500 V – 20 s

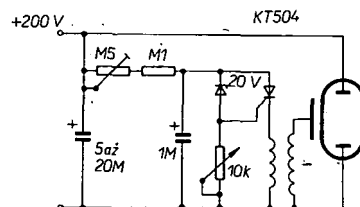
Tr – feritové jádro Siferit B 65611-K0400-A-022, L<sub>1</sub> má 16 závitů drátu o  $\varnothing$  0,8 mm, L<sub>2</sub> 12 závitů drátu o  $\varnothing$  0,4 mm, L<sub>3</sub> 450 závitů drátu o  $\varnothing$  0,2 mm

### 26. Odpálení druhéhoblesku

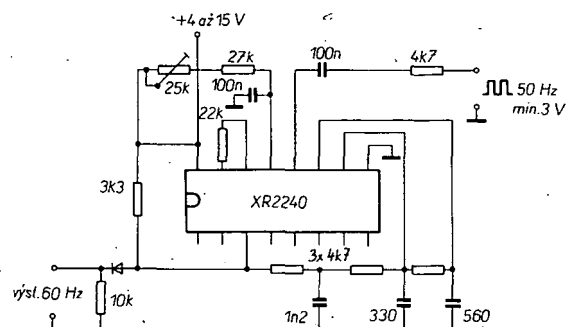


ELO 1/1980

### 27. Stroboskop

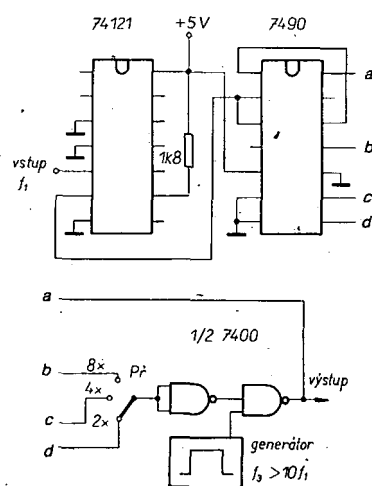


### 29. Měníč kmitočtu z 50 na 60 Hz



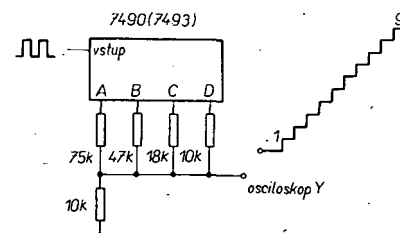
Elektronika 7-8/1980

### 30. Násobič kmitočtu

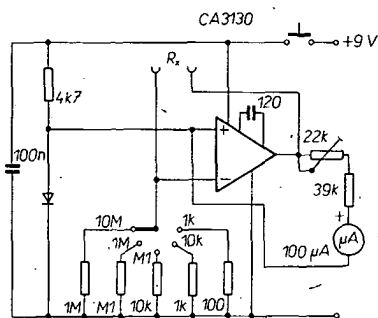


Industrielle elektr. Schaltungen

### 31. Zkoušení obvodu 7490 (7493) na osciloskopu

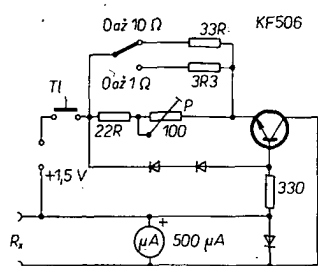


### 32. Lineární ohmmetr (1)



Practical Wireless 11/1980

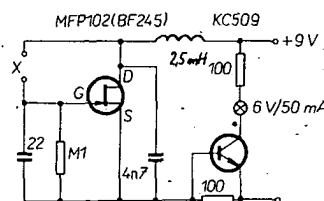
### 33. Lineární ohmmetr pro malé odpory



Při  $R_x = 10 \Omega$  potenciometrem nastavit plnou výchylku ručky měřidla

Rádiotechnika 1/1980

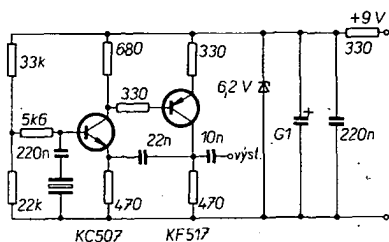
### 34. Zkoušeč krystalů



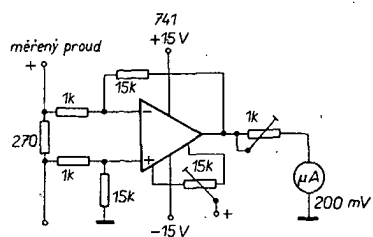
pracuje v rozsahu asi 100 kHz až 10 MHz

Practical Wireless 5/1971

### 35. Krystalový oscilátor

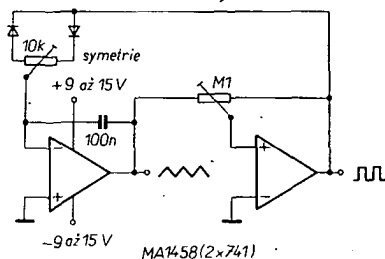


### 36. Měření malých proudů s malým úbytkem napětí



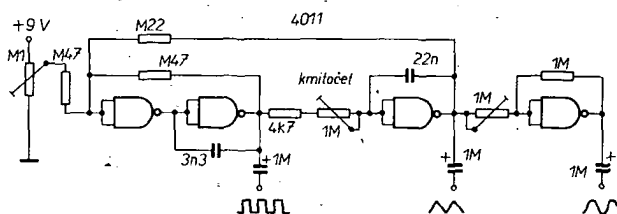
Funkschau 12/1980

### 37. Generátor napětí trojúhelníkovitého a pravouhlého průběhu



Funkschau 11/1981

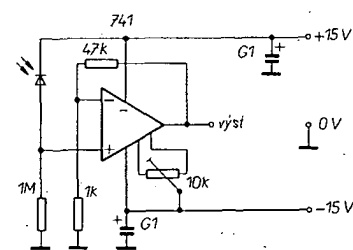
### 38. Generátor funkcí



$f = 35$  až  $3500$  Hz

Funkschau 12/1978

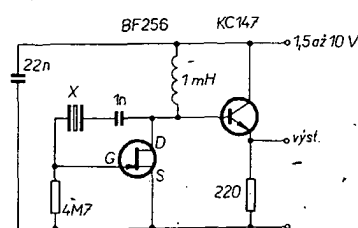
### 39. Zesilovač pro fotodiodu



zesílení 47,  $f = 15$  kHz

Das Opto-Kochbuch

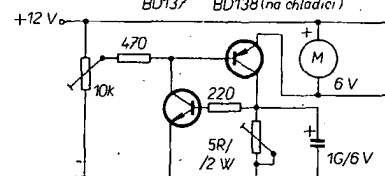
### 40. Krystalový oscilátor pro malá napájecí napětí



$f = 100$  kHz až  $10$  MHz

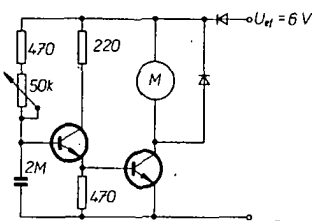
Elektr 7-8/1981

### 41. Regulace rychlosti otáčení malých motorků (1)



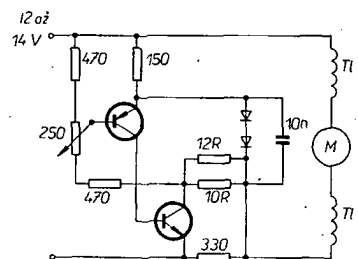
Funkschau 26/1978

### 42. Regulace rychlosti otáčení malých motorků (2)



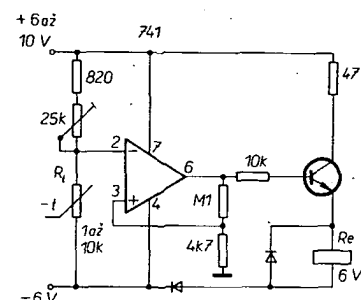
Toute l'électronique 4/1973

### 43. Regulace rychlosti otáčení malých motorků (3)



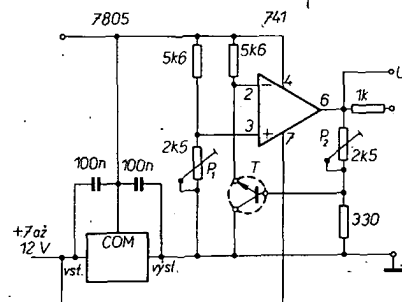
Le haut parleur 1480

### 44. Regulátor teploty



katalog Oppermann 1980

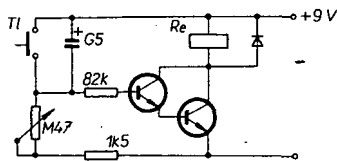
### 45. Lineární převodník teplota-napětí



Rozsah:  $-30$  až  $+130$  °C, T je křemíkový tranzistor se zesilovacím činitelem asi 100 až 200,  $2,2$  mV/°K,  $P_1$  – nastavení nuly,  $P_2$  – nastavení  $100$  °C

Funkschau 9/1980

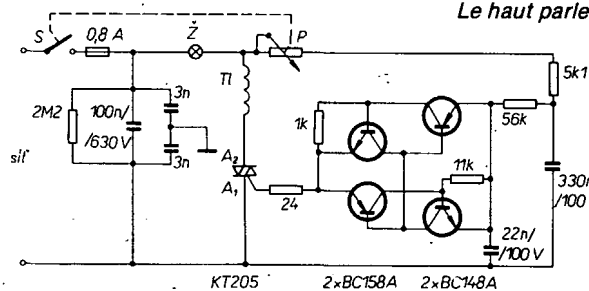
#### 46. Časový spínač



Rozsah: od několika sekund do několika minut

Le haut parleur 1536

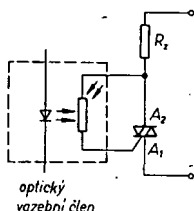
#### 47. Regulátor osvětlení



Le haut parleur 1529/1975

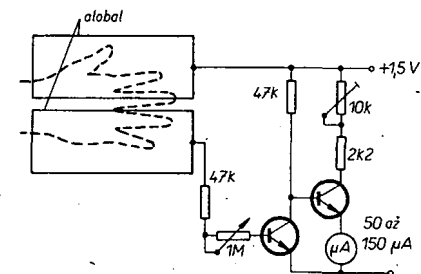
$\dot{Z} = 15$  až  $200$  W, rozsah regulace světla 40 až 95 %, vyrábí se průmyslově v PLR, údaj P neuveden

#### 48. Řízení triaku (tyristoru) světlem



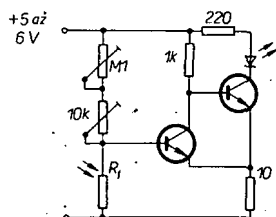
Siemens Schaltbeispiele 1978/79

#### 49. Detektor lži



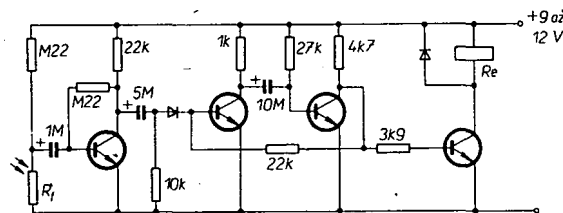
Le haut parleur 1480

#### 50. Terč pro světelnou pistoli (1)



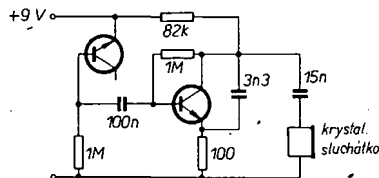
Elektron 12/1980

#### 51. Terč pro světelnou pistoli (2)

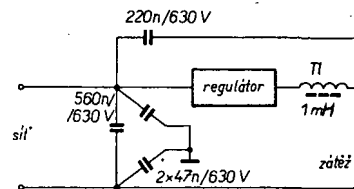


Hobby 17/1978

#### 52. Bílý šum (moře)

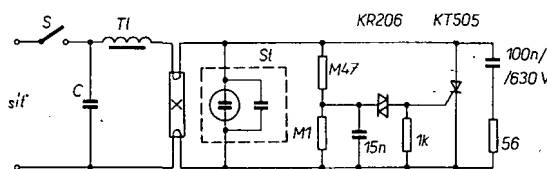


#### 56. Odrušení tyristorového regulátoru



Rádiotechnika 5/1974

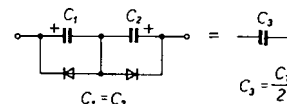
#### 57. Zapálení zářivky



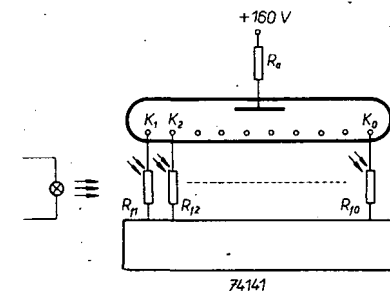
C – původní kondenzátor, T1 – původní tlumivka, St – původní startér

Rádiotechnika 1/1983

#### 58. Náhrada bipolárních kondenzátorů větších kapacit běžnými elektrolytickými kondenzátory

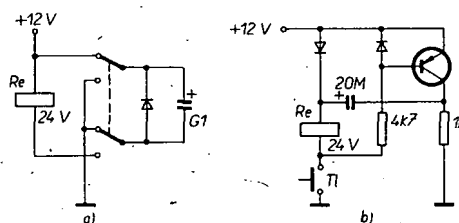


#### 53. Řízení jasu digitronů fotorezistory



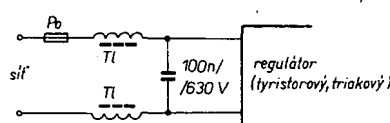
Radio-Fernsehen 24/1975

#### 54. Relé spínané menším napětím



Electronics Australia 8/1972

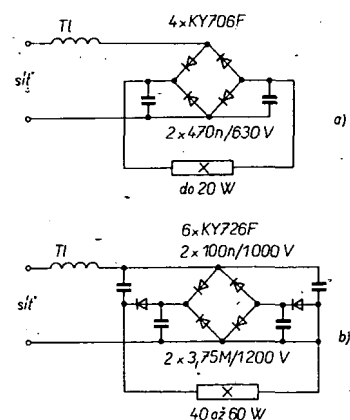
#### 55. Odrušení regulátoru pro vrtačky



T1 – 100 µH

Practic 1981

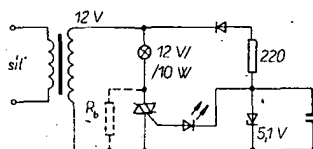
#### 59. Okamžité zapálení zářivky



Spojit oba vývody na koncích zářivky

Funkschau 16/1978

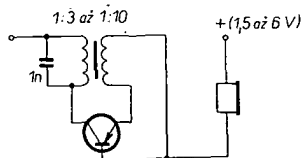
## 60. Blikač



$R_b$  – pro ochranu vlákna žárovky, asi  
200  $\Omega$

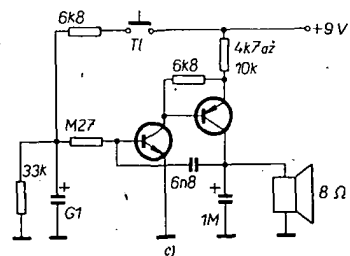
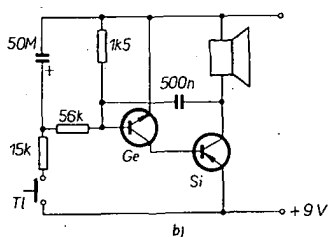
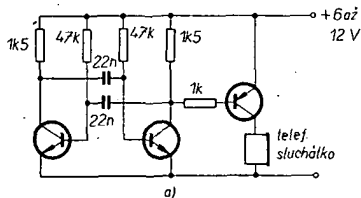
*Wireless World 3/1981*

## 61. Bzučák



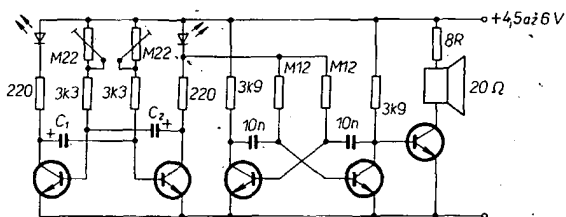
*Funkamateur 3/1981*

## 62. Siréna



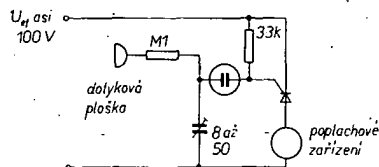
Radio plans-11/1977  
Radio-Electronics 12/1981

### 63. Siréna se změnou tónu a blikáním



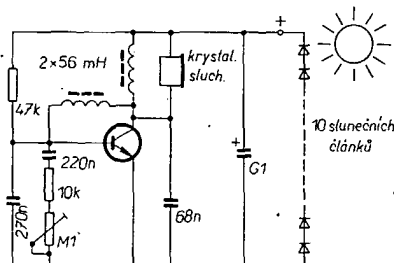
*Electronics Australia 10/1976*

## 64. Poplach na dotyk



*Popular Electronics 2/1969.*

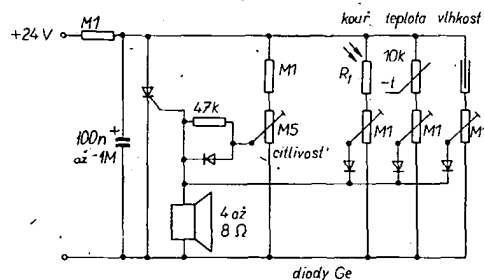
## 65. Sluneční budíček



**Budí po východu Slunce**

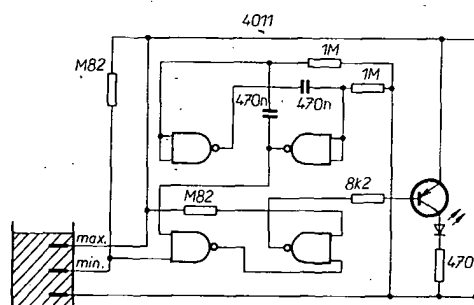
*Elektor 5/1981*

## 66. Kombinované poplašné zařízení



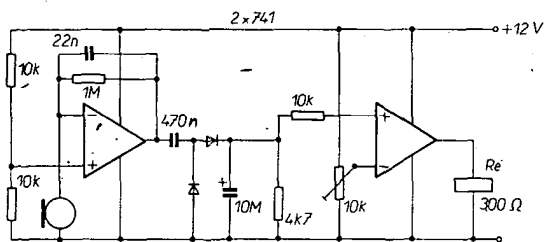
*Radio plans 2/1976*

## 67. Kontrola vody v nádrži



*Hobby 14/1978*

**68. Indikátor zvonění telefonu (zvukový spínač)**

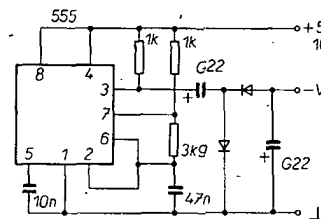


*kryst.mikrofon*

*Radio plans 3/1976*

#### IV Zapojení s časovačem 555

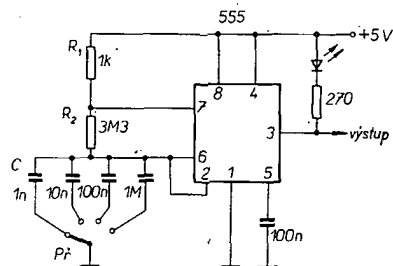
### 69. Záporné napájecí napětí pro OZ



$f = 1$  až  $4$  kHz, zátěž do  $150$  mA

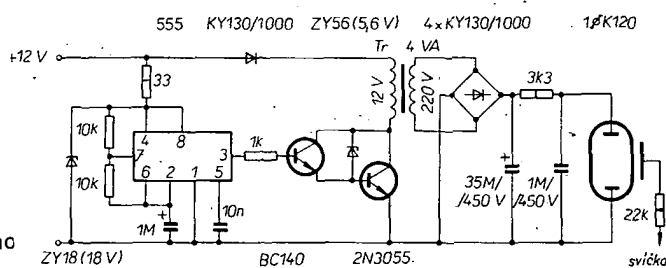
Wireless World 4/1978

## 71. Generátor nt

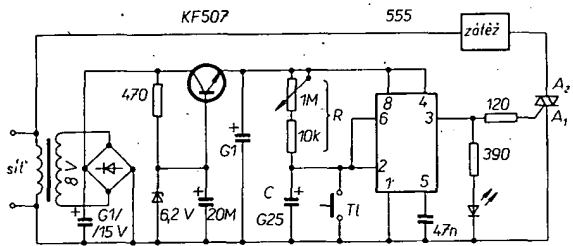


0,1, 1, 10, 100 Hz,  $f = 1,4 / (R_1 + 2R_2)C$

## 70. Stroboskop pro zapalování v autě



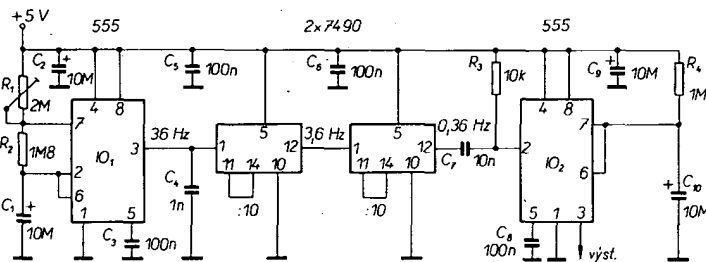
## 72. Časový spínač



T1 – nulování, start,  $t = 1,1RC$  [Ω, F]  
 $1\text{ M}\Omega \cdot 10\text{ k}\Omega \cdot 250\text{ }\mu\text{F} = 435\text{ s}$

Radio plans 6/1980

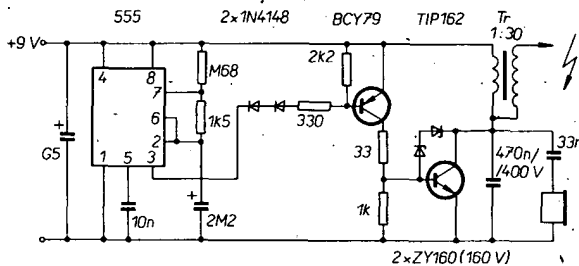
## 73. Periodický spínač pro dlouhé časy



první 555 – 36 Hz,  $R_1 = R_2 = 1,8\text{ M}\Omega$ ,  
 $C = 10\text{ }\mu\text{F}$ ,  $f = 1,49/(R_1 + R_2)C$ , druhá 555 –  
 8 s,  $R = t/1,1C$   
 v každé hodině signál 8 s

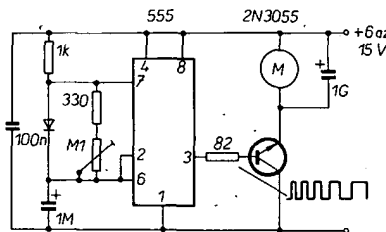
ELO 1/1980

## 74. Kapesní „karabáč“



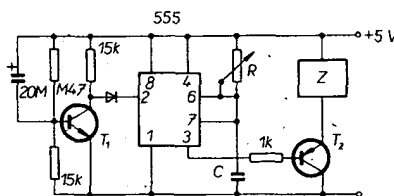
3 impulsy za sekundu, jeden impuls trvá  
 2,3 ms

## 76. Řízení rychlosti otáčení motorku



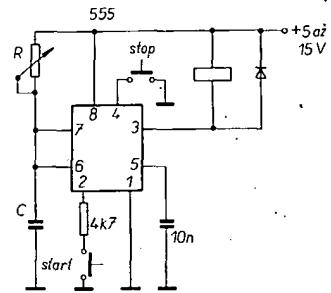
Practical Electronics 6/1979

## 77. Časový spínač



Časový interval začíná zapnutím napájecího napětí. Po uplynutí stanoveného času se otevře  $T_2$  a zůstane v tomto stavu. Na výstupu časovače 555 je log. 0.

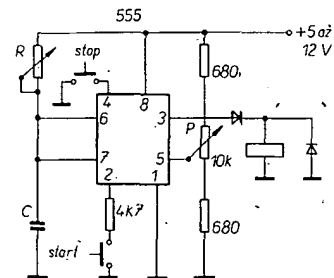
## 78. Časový spínač start-stop



Časovací interval začíná stisknutím tlačítka start. Během nastavené doby je relé v klidném stavu. Nastavený čas lze přerušit stisknutím tlačítka stop.

Rádiotechnika 11/1982

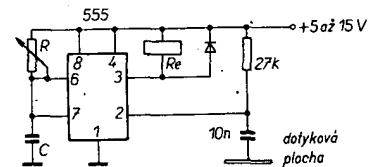
## 79. Časový spínač



Během nastavené doby je relé přitaženo. Potenciometrem P lze nastavenou dobu jemně regulovat

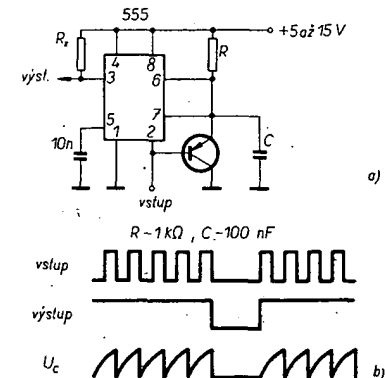
Rádiotechnika 11/1982

## 80. Časový spínač spouštěný dotekem



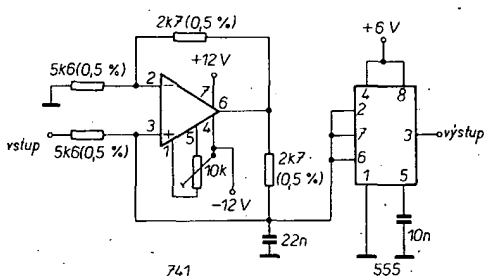
Rádiotechnika 11/1982

## 81. Detektor vynechaného impulsu



Rádiotechnika 12/1982

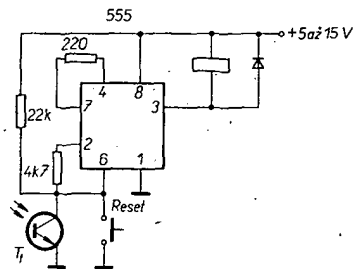
## 75. Lineární převodník napětí/kmítčet



Rozsah (na vstupu) 0 až 5 V, na výstupu 0 až 21 kHz (3 %)

Elektronik Industrie 5/1978

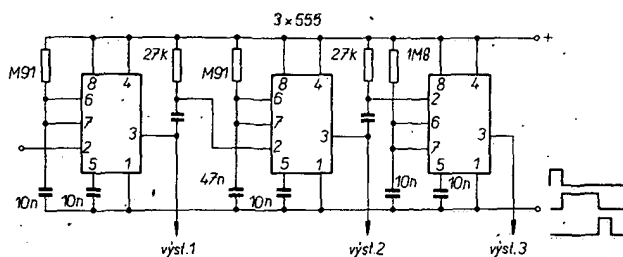
## 82. Světelná závora



Začleněním fototranzistoru přitáhne relé. Obvod se do klidového stavu uvede stisknutím tlačítka reset

Rádiotechnika 1/1982

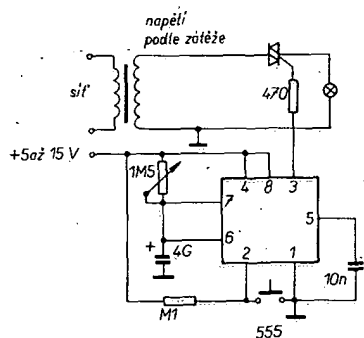
## 83. Sekvenční časový spínač (podle pořadí)



Obvod se spouští záporným impulsem ( $1/3U_{\text{napájecí}}$ ). S uvedenými součástkami spíná první obvod za 10 ms, druhý za 50 ms, třetí za 20 ms. Časové konstanty lze libovolně upravit

Rádiotechnika 3/1982

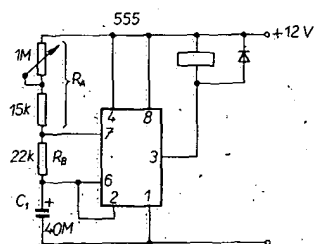
## 84. Spínač osvětlení



Nastavitelný čas je 1 až 1,5 h

Popular electronics 6/1976

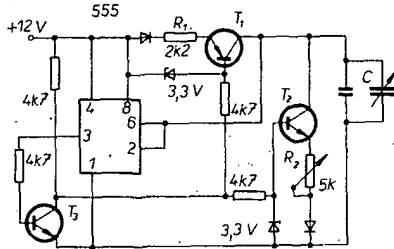
## 85. Intervalový spínač



Spíná v mezích 0,7 až 38 s, ON:  $0,693R_A C_1$  [s], OFF:  $0,693(R_A + R_B)C_1$  [s], má-li být  $t_{\text{zap}} = t_{\text{vyp}}$ , pak  $R_A = 0,3R_B$

Practical Electronics 9/1977

## 86. Regulace tvaru napětí trojúhelníkovitého průběhu

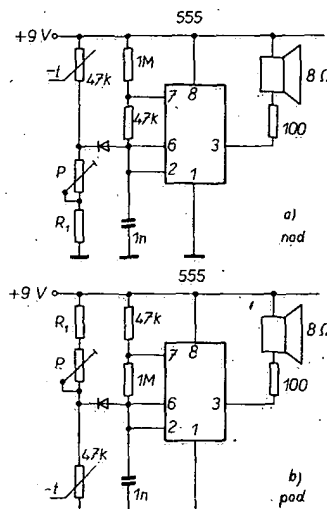


$R_2 < R_1$ ,  $R_2 = R_1$ ,  $R_2 > R_1$

$f$  asi do 100 kHz,  $T_1, T_2$  musí mít co největší zesilovací činitel,  $T_3$  je spínací typ, kmitočet určuje C

Electronics Australia 5/1976

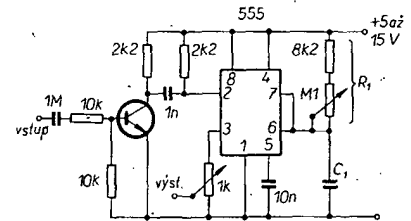
## 87. Poplach podle teploty



Signál zazní, zvýší-li se (a) nebo sníží-li se (b) teplota nad nebo pod stanovenou mez

a) °C	$R_1 + P$ [kΩ]	b) °C	$R_1 + P$ [kΩ]
20	85	12	37
25	75	14	35
35	50	16	39
45	30	18	29
55	18	21	27
65	10	24	25
75	6,5	27	23
85	4	30	18
95	2,5		
100	1,8		

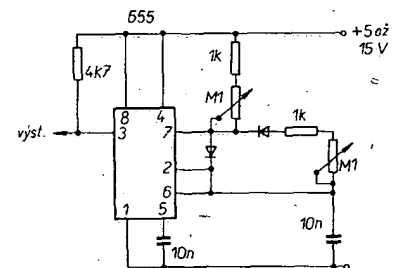
## 88. Monostabilní generátor impulsů



$C_1$	$t$
10M	90 ms až 1,2 s
1M	9 ms až 120 ms
100n	0,9 ms až 12 ms
10n	90 μs až 1,2 ms
1n	9 μs až 120 μs

ETI 1/1977

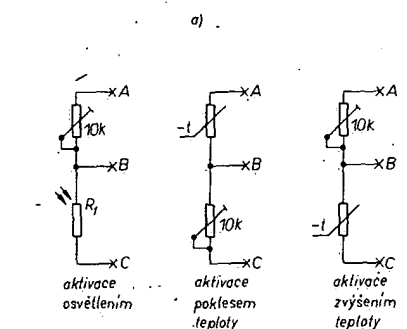
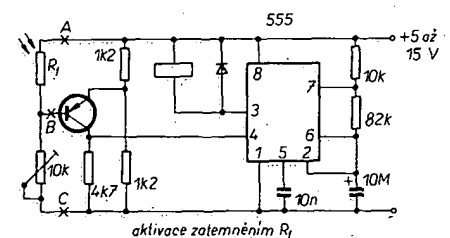
## 89. Astabilní multivibrátor



Periody výstupního signálu asi 7,5 μs až 750 μs

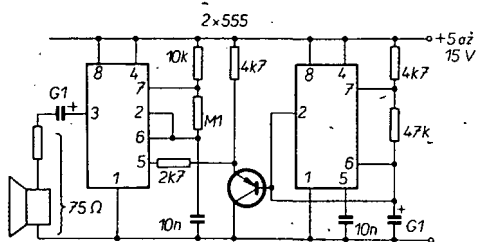
ETI 1/1977

## 90. Poplachové zařízení



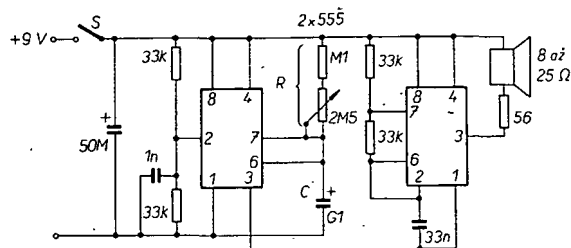
ETI 1/1977

### 91. Siréna „Kojak“



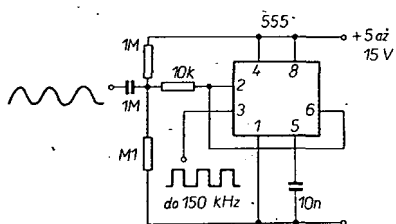
ETI 1/1977

### 95. Kapesní signalizátor



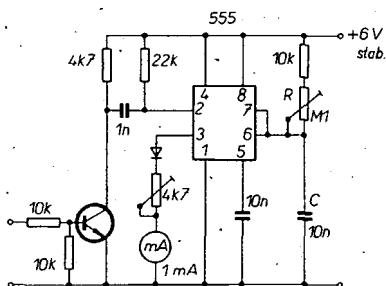
Podle volby R a C lze nastavit čas až řádu hodin

### 92. Klopný obvod k úpravě napětí sinusového průběhu na pravouhlé



ETI 1/1977

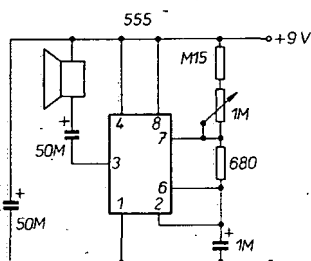
### 93. Jednoduchý lineární měřič kmitočtu



Uvedené R a C při měřeném kmitočtu do 1 kHz, změnou lze dosáhnout až 100 kHz

ETI 1/1977

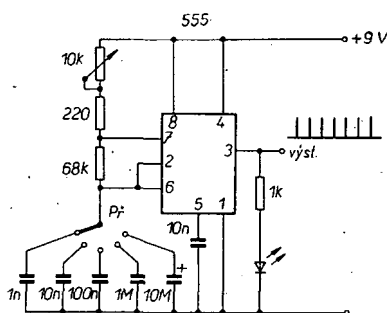
### 94. Kapesní metronom



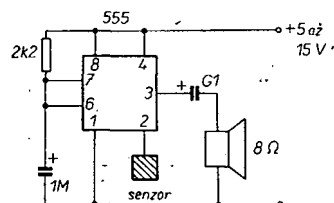
40 až 220 signálů za minutu

Popular Electronics 4/1974

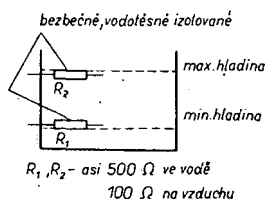
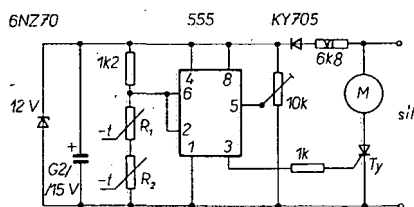
### 96. Generátor impulsů 1 Hz až 10 kHz



### 97. Senzorové ovládání se zvukovou signalizací

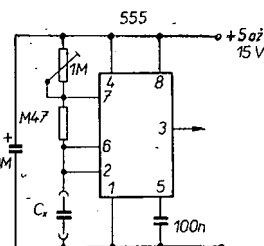


### 98. Automatická regulace množství vody v nádrži



Ty – podle čerpadla

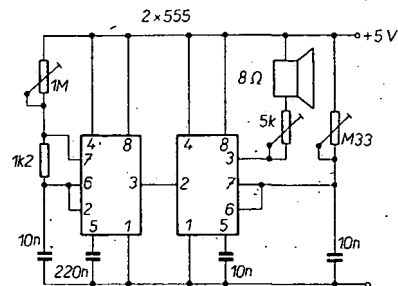
### 99. Jednoduchý měřič kapacity



Měřicí rozsah asi 100 pF až 10 μF (100 pF – 10 kHz, 1 μF – 1 Hz)  $C = 1/f [nF; kHz]$  výstupní signál se vede k číslíkovému měřiči kmitočtu

Rádiotechnika 2/1982

### 100. Melodický zvonek



Rádiotechnika 7/1982

**Vážení čtenáři,**  
byli bychom rádi, kdybyste nám napsali svůj názor na Zajímavá a praktická zapojení, tak jak jsou uvedena v tomto čísle AR řady B – tj. jednoduchá zapojení bez bližšího popisu, pouze s uvedením původního pramenu. Bude-li ohlas příznivý, zkusili bychom čas od času taková zapojení otisknout.

AR

# AUTOMATICKÉ PŘEPÍNÁNÍ ROZSAHŮ K DIGITÁLNÍMU MULTIMETRU S OBVODEM ICL 7106 A 7107

Ing. Josef Kellner

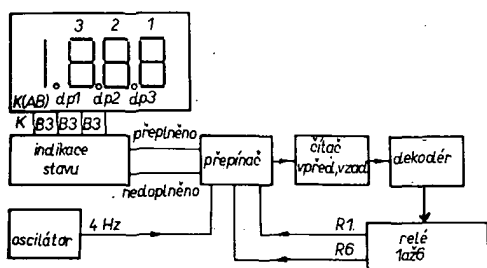
**Světoví výrobci digitálních multimetrů stále častěji používají kromě ručního přepínání rozsahů i přepínání automatické. Není to jen otázka pohodlnosti a komfortu obsluhy, ale také pohotovosti a rychlosti měření.**

Návrh automatického přepínání rozsahů byl zpracován pro použití v multimetrech, osazených obvody ICL7106 a 7107 ([1], [2], [3], [4], [5]). Tuto metodu po malých konstrukčních úpravách by bylo možné použít i pro jiné multimetry. Pro DMM s ICL7106 s displejem z tekutých krystalů bylo zařízení sestaveno z obvodů CMOS, aby mohla být použita k napájení

baterie 9 V. Pro DMM s ICL7107, u kterého je displej z LED, byly použity obvody TTL a napájení ze sítě. Měřicí rozsahy jsou obvykle: 200 mV,  $\Omega$ ,  $\mu A$ , 20, 200, 2000 V, k $\Omega$ , mA, 20 M $\Omega$ .

Blokové schéma automatického přepínání rozsahů je na obr. 1. Vstupní údaje se snímají z displeje ze segmentů K (AB), B3, G3, E3. V obvodu indikace stavu se signály z těchto segmentů porovnávají a na výstup dostáváme dva možné signály: přepínáno a nedoplněno. Signál nedoplněno se objeví, nesvítlí-li segmenty K a G3 a svítí E3. Tento stav nastává, když je displej údaj .099. Signál přeplnění se objeví, nesvítlí-li segmenty G3 a B3, to znamená, že nesvítlí třetí číslice a je indikován stav přeplnění 1 . . .

Za obvodem indikace následuje přepínač, kterým je řízen přepínací kmitočet z oscilátoru. Přepínač má ještě blokovací vstupy z relé 1 a 6, aby se nemohly přepnout rozsahy 6 na 1 a 1 na 6. Z přepínače prochází signál na čítače vpřed/vzad. Údaj na jeho výstupu určuje (přes dekoder), který rozsah má být sepnut.



Obr. 1. Blokové schéma automatického přepínání rozsahů

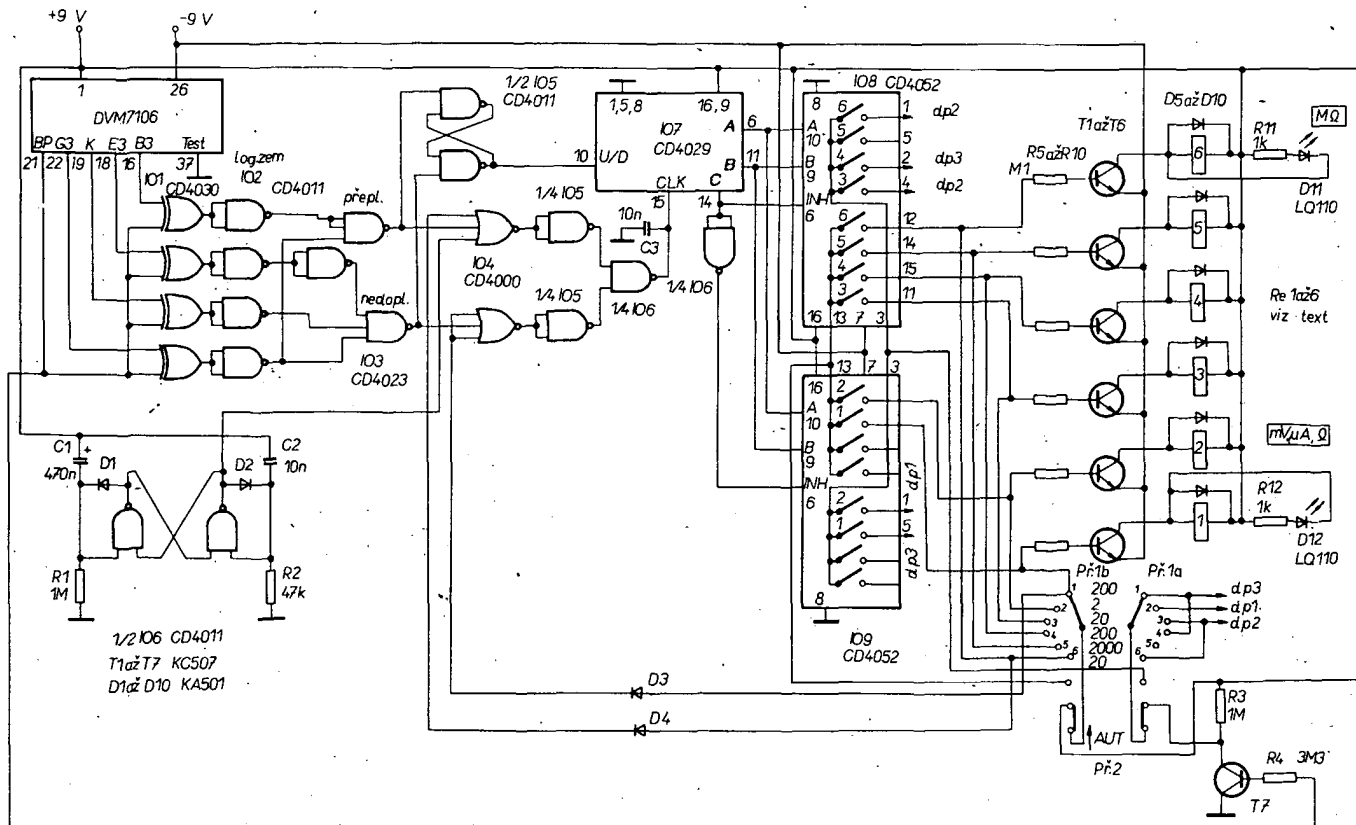
Z bezpečnostních důvodů (přepínání musí začít vždy od nejvyššího rozsahu) je k nule na výstupu čítače přičten šestý rozsah a hodnota 5 odpovídá prvnímu rozsahu.

Jeden cyklus tedy proběhne následovně: displej ukazuje kupř. přeplnění. Pokud již není sepnut rozsah 6, odblokuje se přepínač. Údaj na výstupu čítače se sníží, tím se multimetr přepne na vyšší rozsah, znak přeplnění mizí a přepínač se zablokuje. Totéž se opakuje opačným směrem, klesne-li údaj na displeji na .099.

Při použití obvodu ICL7106 byla automatika osazena obvody CMOS. Relé, spínající jednotlivé rozsahy, byla vybrána tak, aby při napětí 6,5 až 9 V měla max. odběr 15 mA. Byla použita jazyčková relé vyrobená po domácku, jejichž cívka byla navinuta drátem o  $\varnothing$  0,07 mm (5500 závitů). U všech relé stačí jeden spínací kontakt, jen u prvního rozsahu musí být dva. Pokud chceme realizovat měření proudů do 2 A, musíme použít pro rozsahy 5 a 6 relé s robustnějšími kontakty. Jde kupř. najustovat relé RP210 na 24 V tak, aby spínalo již od 6,5 V při odběru 12 mA.

Zapojení přepínače je na obr. 2. Obvod indikace stavu je tvořen hradly EX-OR, na jejichž vstupech se porovnává signál z displeje se signálem BP. Pokud jsou oba signály shodné, na výstupu hradla je úroveň H. Jsou-li tyto signály od sebe posunuty o 180° příslušný segment svítí a na výstupu hradla bude L. Výstupní signály hradel jsou negovány a zavedeny do třístupňových hradel NAND. Na jejich výstupech jsou signály přeplněno a nedoplněno. Na obr. 3 je pravdivostní tabulka těchto výstupů.

Oscilátor je sestaven z hradel NAND a má kmitočet 4 Hz, to znamená, že doba přepnutí z prvního na šestý rozsah je 1,5 s. Blokovací signály z relé jsou odvozeny z bázi spínacích tranzistorů přes diody.



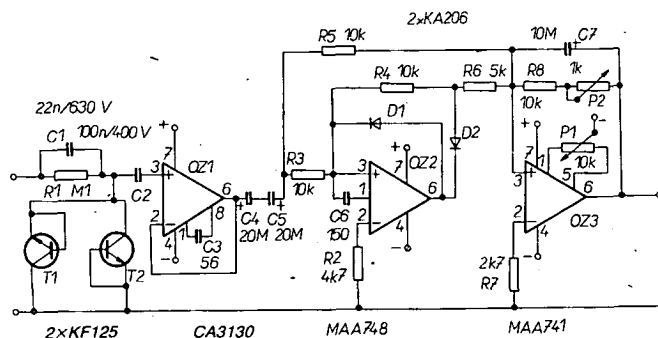
Obr. 2. Automatické přepínání rozsahů u ICL7106



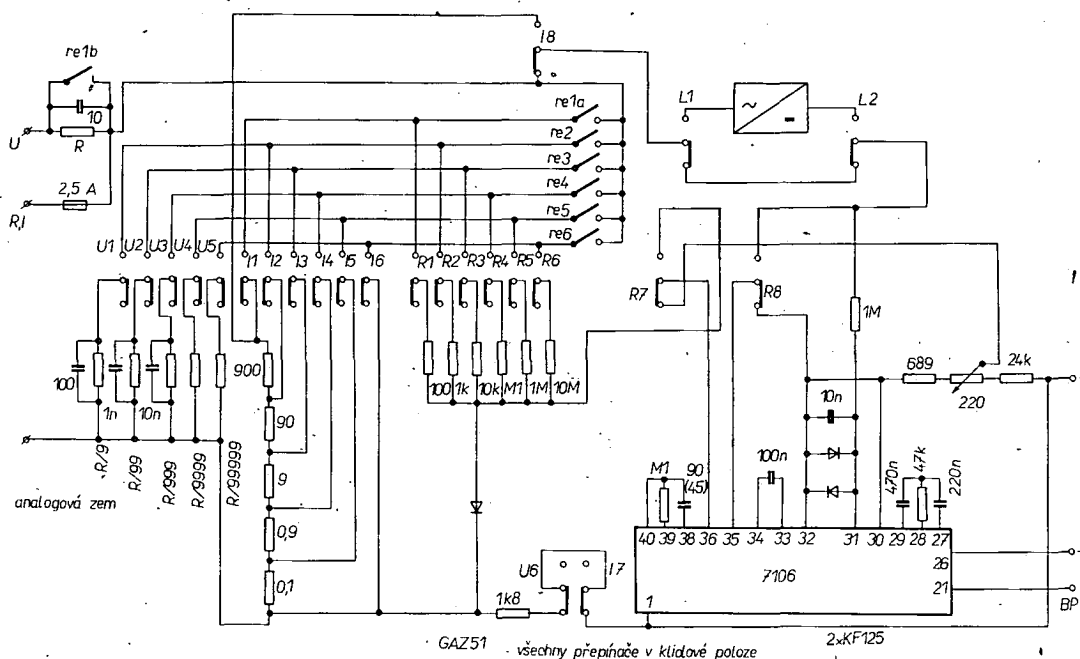
Přepł.	Nedopl.	Displej ukazuje
1	1	měří
1	0	nedoplňeno
0	1	přepílněno

Obr. 3. Pravdivostní tabulka

Přepínač se skládá ze dvou částí: spínače signálu hodinového kmitočtu složeného ze dvou třívstupových hradel NOR a ze tří hradel NAND a z klopného obvodu R-S, který určuje směr čítání. Byl použit synchronní čítač vpřed-vzad CD4029. Jeho výstupy A, B jsou vedeny do vstupů A, B dvojitých čtyřkanalových analogových multiplexerů CD4052. Výstupem C čítače je řízen vstup multiplexerů INH-BIT, který při úrovni H rozpojí všechny analogové spínače. Na společný vývod



Obr. 5. Lineární usměrňovač (OZ1 – pro 7106 bude CA3130, pro 7107 bude LF356, popř. CA3140, WSH 220 apod., R3 až R6, R8 TR 161, 0,2 %, C4, C5, C7 – tantal.)



Obr. 4. Analogová část DMM (Př1 – napětí, V<sub>1</sub> až V<sub>6</sub>, Př2 – odpory, R1 až R8, Př3 – proud, I<sub>1</sub> až I<sub>6</sub>, Př4 – ss/st, L<sub>1</sub> a L<sub>2</sub>: rozsahy 1–200 mV,  $\mu$ A, 2–2 V, k $\Omega$ , mA, 3–20 V, k $\Omega$ , mA, 4–200 V, k $\Omega$ , mA, 5–2000 V, k $\Omega$ , mA, 6–20 kV, M $\Omega$ , A viz text)

jednoho páru spínačů je přivedeno kladné napětí +9 V pro spínání relé a na druhý pár spínací napětí pro desetinné tečky. Druhé póly spínačů vedou do bází tranzistorů, spínající relé a na desetinné tečky.

Na prvním a šestém rozsahu jsou změny jednotek indikovány svítícími diodami (podžhavené, proud 3 mA).

Přepínání automaticka-ruční ovládání je řešeno přepnutím 9 V a řídicího napětí teček ze společných vývodů spínačů na ruční přepínač rozsahů. Tento úkon by bylo možné realizovat i přednastavením čítače 4029. Toto řešení bylo použito v automatické pro ICL7107, je sice jednodušší, ale má tu nevýhodu, že při poruše automaticky nelze použít ruční řízení.

Analogová část DMM je na obr. 4. Je pro oba druhy DMM stejná, pouze se liší napájení, a pro měření odporů s obvodem 7107 je potřeba použít externí zdroj konstantního proudu [2], [5]. Zapojení není popisováno podrobněji, protože už bylo uveřejněno několikrát [2], [3], [4]. Liší se pouze šestý rozsah. Aby byla zachována kontinuita rozsahů, pro napětí je 20 kV a pro proudy 20 A. Samozřejmě, že rozsah je použit jen k měření odporů do 20 M $\Omega$ , a je třeba jen pro správnou funkci přepínače rozsahů.

Na obr. 5 je lineární usměrňovač. Liší se od dosud uveřejněných zapojení tím, že

OZ2 má tzv. dopřednou kompenzaci. Díky ní usměrňovač pracuje až do 100 kHz.

DMM je napájen devítivoltovou baterií nebo šesti tužkovými články. Odběr dosahuje 20 mA. Obvody CMOS má již letos vyrábět k. p. TESLA Piešťany (řada MHB 4000), lze je sehnat i v NDR, SSSR, MLR. Obvod 4000 lze nahradit obvodem 4002. Obvody CMOS mají zem připojenu na vývod 37-TEST obvodu ICL7106, který je „posunut“ o 2,8 V. Tím dostaneme záporné předpětí –2,8 V pro napájení obvodu 4052.

Při měření odporů řádu stovek k $\Omega$  zakmitával přepínač rozsahů, což bylo způsobeno pomalým „najížděním“ měřené veličiny na danou hodnotu. Tento stav lze odstranit zvýšením četnosti měření na šest měření za sekundu (oscilátor obvodu ICL7106, 100 kHz, kapacita místo udaných 100 pF asi 45 pF).

Udaj kupř. 120,5  $\Omega$  se změří pouze jako 120. Pokud chceme, aby na displeji bylo 120,5, musíme měřící svorky na chvíli zkratovat (při měření napětí rozpojit), aby přepínač „najížděl“ na danou hodnotu od prvního rozsahu a nikoli od posledního.

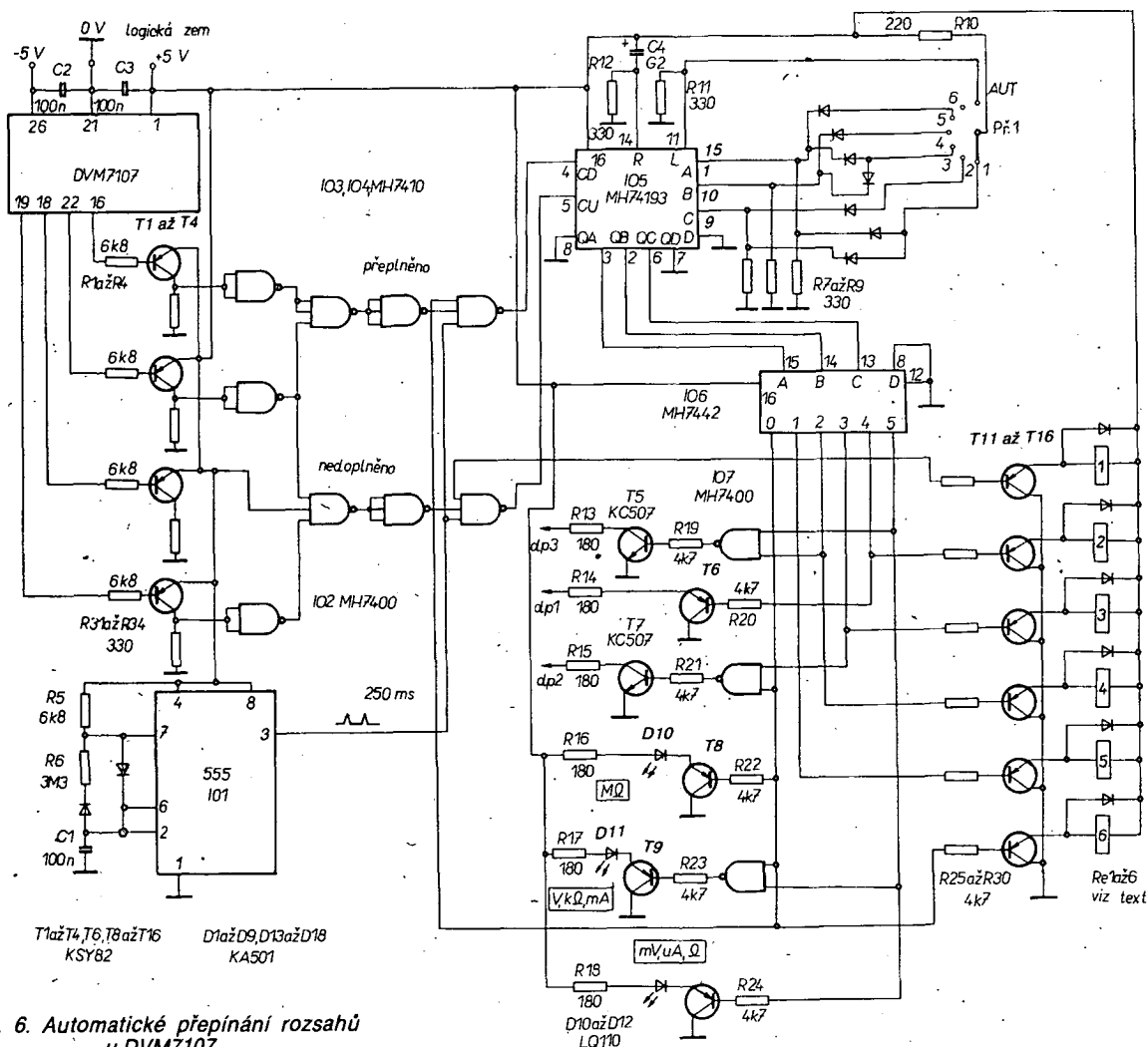
Aby mohlo být měřeno automatickou větší napětí, musí mít DMM kvalitní přepětovou ochranu, protože při přepnutí se mohou na vstup dostat napětíové špičky.

Lépe je používat automatiku jen při měření malých napětí asi do 50 V.

Princip automatického přepínání DMM s obvodem ICL7107 je podobný (obr. 6), je však jednodušší.

Signály přepínáno a nedoplňeno získáváme čtyřmi tranzistory p-n-p, třemi invertory a dvěma třívstupovými hradly NAND. Přepínač je ze dvou třívstupových hradel NAND. Pro oscilátor je použit časovač 555. Pro čítač slouží obvod MH74193, který má dva hodinové vstupy, jeden pro čítání nahoru, druhý pro čítání dolů. Po zapnutí napájení se obvod po dobu nabíjení C4 vynuluje. Ručně se rozsahy přepínají předvolbou čítače. Z automatického na ruční řízení se přístroj přepíná připojením úrovně H na vstup L čítače. Dekodér je MH7442 – převodník BCD na kód 1 z 10. Z jeho výstupů se přes tranzistory spínají relé, desetinné tečky a indikace, v jakých jednotkách měříme.

Napájení DMM je  $\pm 5$  V. Kladné napětí je stabilizováno obvodem MA7805, odběr je kolem 600 mA. Záporné napětí získáme ze stabilizátoru MAA723. Odběr je jen několik miliampér.



Obr. 6. Automatické přepínání rozsahů u DVM7107

#### Literatura

Návrhy desek s plošnými spoji a mechanickou konstrukcí neuvádím, protože každý zájemce o stavbu bude mít odlišné součástky (podle svých možností).

- [1] Firemní literatura INTERSIL.
- [2] AR B2/1979.
- [3] AR A11/1981.

- [4] AR B4/1981.
- [5] ST 9/82.

## Seznam desek s plošnými spoji, které byly uveřejněny v AR B v letech 1980, 1981, 1982 a 1983

Uvedené desky s plošnými spoji lze podle jejich označení objednat na dobírku u

**Radiotechnika Teplice**  
podnik ÚV Svazarmu  
závod 02, expedice plošných spojů  
Žižkovo nám. 32  
500 21 Hradec Králové

nebo zakoupit „přes pult“ v prodejně Svazarmu, Budečská 7, Praha 2-Vinohrady.

### 1980

**Programátor ústředního topení, č. 3, str. 98**

časová základna O 202  
univerzální deska O 203  
programátor deska O 204 (kromě čísla uvést i název)

**Předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku, č. 4, str. 157**  
deska předzesilovače O 204

**Časový spínač a čítač pro temnou komoru, č. 4, str. 153**

deska předzesilovače O 204 (kromě čísla uvést i název)  
zdroj ke spínači, deska O 206  
displej s digitrony, deska O 207  
displej s LED, deska O 208

**Šumový a interferenční filtr pro přijímače KV, č. 4, str. 135**  
deska filtru O 209

**Měřič harmonického zkreslení, č. 5, str. 163**

deska generátoru měřicího signálu O 210  
deska filtru a milivoltmetru O 211  
deska napájecího zdroje O 212

**Měřič přechodového zkreslení, č. 5, str. 168**  
deska měřiče O 213

**Jednoduchý převodník teplota-napětí, č. 5, str. 174**

deska převodníku O 214  
deska teploměru O 215

**Mf zesilovač s A240D, č. 6, str. 219**

deska mf zesilovače O 216

**Korekční zesilovač s integrovanými obvody, č. 6, str. 237**

deska zesilovače O 217

**Mf zesilovač FM a stereofonní dekodér, č. 6, str. 239**

deska zesilovače a dekodéru O 218

### 1981

**Jednoduchý adaptér pro příjem Zelené vlny, č. 1, str. 6**

deska adaptéru P 201  
deska mf zesilovače P 202

**Mf zesilovač 10,7 MHz, č. 1, str. 16**

desky pásmové propusti P 203, P 204  
deska mf zesilovače P 205

**Rozhlasový přijímač do auta, č. 1, str. 21**

deska vf části přijímače P 206

deska nf části přijímače P 207

**Konvertory pro VKV, č. 1, str. 27**

základní konvertor-oscilátor, deska P 208

diodový konvertor, deska P 209

deska konvertoru pro monofonní přijímače P 210

deska předzesilovacího konvertoru P 211

deska konvertoru pro autorádio P 212

deska předzesilovacího konvertoru P 213

deska anténního předzesilovače P 214

deska laděného konvertoru P 215

deska laděného konvertoru P 216

**Senzorové tlačítko, č. 2, str. 78**

deska senzorového tlačítka P 217

**Univerzální čtyřdekadový čítač, č. 2, str. 106**

deska čítače P 218

**Univerzální číslicový měřicí přístroj UDM-1000, č. 4, str. 140**

deska časové ústředny a řídící logiky P 219

deska převodníku napětí-kmitočtu P 220

deska obvodu absolutní hodnoty P 221

deska měřicího přístroje P 222

**Číslicový panelový voltmetr, č. 4, str. 147**

deska panelového měřidla P 223

deska displeje P 224

**Č/A převodník DAC 12 BCD, č. 4, str. 155**

deska převodníku P 225, P 226

**Stereofonní zesilovač s MDA2020, č. 5, str. 212**

deska zesilovače se symetrickým napájením P 227

deska zesilovače s nesymetrickým napájením P 228

deska můstkového zesilovače P 229

**Korekční předzesilovač s aktivními korekcemi, č. 5, str. 214**

deska předzesilovače P 230

**Korekční předzesilovač s A273, A274, č. 5, str. 216**

deska předzesilovače P 231

**Indikátor mono-stereo s indikací, č. 5, str. 240**

deska indikátoru P 233

**1982**

**Přípravek k měření indukčnosti na číslicovém měřicí kmitočtu, č. 2, str. 52**

deska přípravku Q 201

**Generátor přesného síťového kmitočtu pro hodiny, č. 2, str. 62**

deska generátoru Q 202

deska generátoru Q 203

**Generátor funkcí, č. 3, str. 113**

deska generátoru Q 204

**Vzestupný blokovací regulátor, č. 4, str. 144**

deska regulátoru Q 205

**Dvouhladinový blokovací regulátor, č. 4, str. 150**

deska regulátoru Q 206

**Zdroj 5 V/5 A s propustným měničem, č. 4, str. 152**

deska regulátoru Q 207

**Elektronický hádač čísel, č. 5, str. 195**

deska hádače Q 208

**Model podmíněného reflexu, č. 5, str. 199**

deska modelu Q 209

**1983**

**Hlídač maxima odebrané elektrické energie, č. 3, str. 88**

deska pomocných obvodů R 203

**Elektronické odměřování délek, č. 3, str. 99**

deska odměřovacího zařízení R 204

**Generátor impulsů 1 Hz, č. 3, str. 105**

deska generátoru R 205

**Generátor pravoúhlých impulsů, č. 3, str. 107**

deska generátoru R 206

deska koncového stupně R 207

**Přístroj k léčení magnetickým polem, č. 3, str. 118**

deska přístroje R 208

**Sílniční semafor, č. 3, str. 119**

deska semaforu R 209

**Obvod pro automatické potlačení poruch, č. 4, str. 154**

deska obvodu R 210

**Stereofonní indikátor, č. 4, str. 158**

deska indikátoru R 211

**Jednoduchý regulovatelný zdroj 0 až 20 V/1 A, č. 5, str. 199**

deska zdroje R 212

**Regulovatelný zdroj s obvodem MAA723H, č. 6, str. 202**

deska zdroje R 213

**Nf milivoltmetr s tranzistory, č. 6, str. 203**

deska vstupního děliče, sledovače a výstupního děliče R 214

deska zesilovače milivoltmetru R 215

**Přímoukazující měřič kapacit a odporů, č. 6, str. 205**

deska milivoltmetru R 216

deska zdroje R 217

**Logická sonda, č. 6, str. 210**

deska sondy R 218

**Univerzální čítač s předvolbou, č. 6, str. 211**

deska základní části R 219

deska displeje R 220

deska časové základny R 221

deska řídící logiky R 222

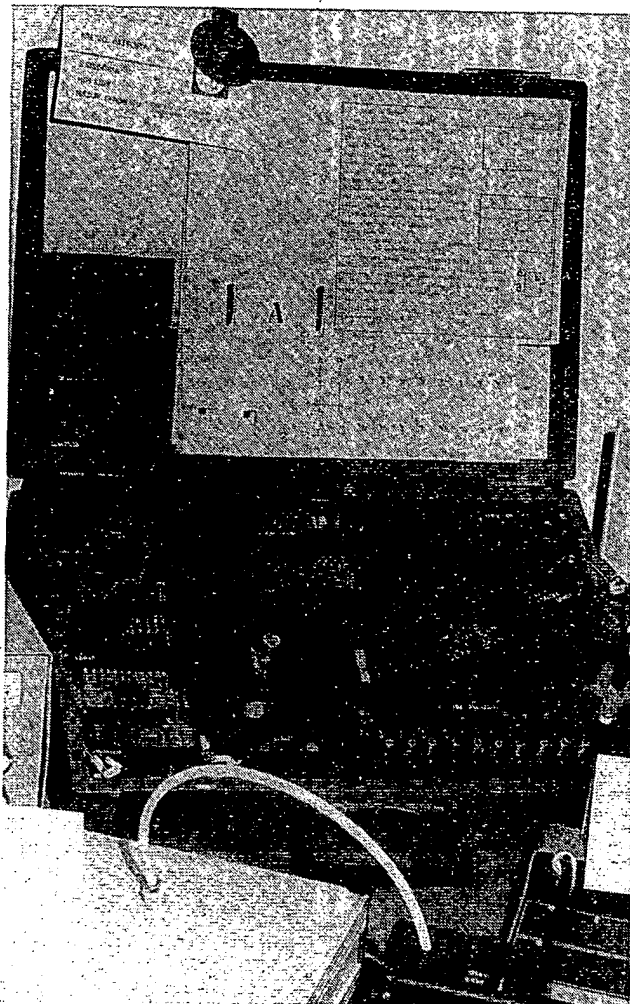
deska relé R 223

deska zesilovače a tvarovače R 224

deska zesilovače a tvarovače VHF R 225

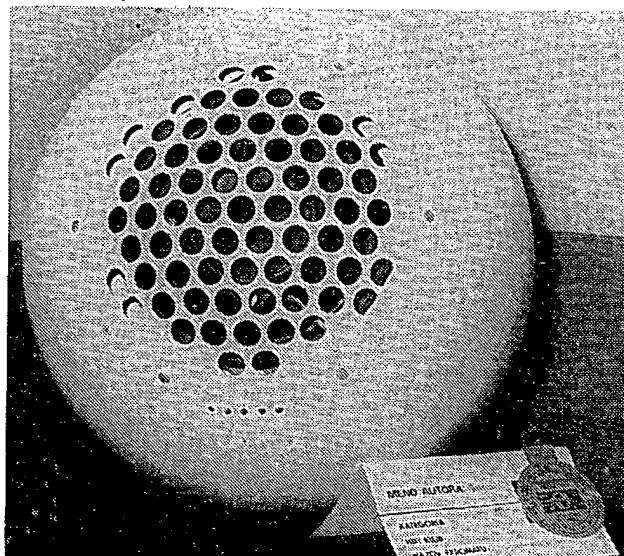
deska zesilovače a tvarovače do 500 MHz R 226

deska pro osazení digitrony R 227



*Souprava pro demonstraci dvoustavové logiky.*

*Autor Jāno Zemānek z Trnavy (viz článek na další straně)*



*Kulová reproduktorová soustava Lubomíra Vosáhla z Jablonce n. N.*

# PŘÍLOHA K VII. SJEZDU SVAZARMU

## TECHNICKÁ TVOŘIVOST V ELEKTRONICE V PŘEDVEČER VII. SJEZDU

Podle rezoluce VI. sjezdu Svazarmu „naplňovat úlohu zájmových svazarmovských činností vyžaduje zvýšit pozornost jejich masovému rozvíjení. K tomu bude nezbytné rozvíjet především v základních organizacích zájmové branné činnosti v širším komplexu jejich obsahu než dosud, včas reagovat na potřeby rozvíjející se společnosti. Rozvíjet a podchycovat je třeba především branně sportovní a branně technické zájmy mládeže. Potřebám masového rozvoje zájmové branné činnosti musí odpovídat systém soutěží, výstav, přehlídek soutěžních prací i technické osvětové činnosti Svazarmu.“

Technická tvořivost v elektronice, kterou především stavebními návody výrazně podporuje i náš časopis, je právě takovou branně technickou činností, která mimořádně rozvíjí technické záliby členů Svazarmu i našich čtenářů, rozvíjí jejich tvořivé schopnosti i konstrukční dovednosti a v nejvyšších svých formách přechází ve zlepšovatelské hnutí. Proto nikoli náhodou jsme uspořádali na 15. celostátní přehlídce technické tvořivosti Svazarmu v elektronice Hifi-Ama 83 Trnava besedu k výsledkům i dalším úkolům v technické tvořivosti, a to v předvečer VII. sjezdu Svazu pro spolupráci s armádou. Besedy se zúčastnili pplk. ing. Frant. Šimek, vedoucí oddělení elektroniky ÚV Svazarmu, Miloslav Láb, tajemník komise technického rozvoje UR elektroniky a ing. Vladimír Tesař, odborný pracovník oddělení elektroniky ÚV Svazarmu.

**AR:** Jakých výsledků dosáhli členové svazarmovských radioklubů a hi-

fiklubů v technické tvořivosti při naplňování rezoluce VI. sjezdu Svazarmu?

**F. Šimek:** Projdeme-li dnešní přehlídkou Hifi-Ama, zjistíme, že členů radioklubu zde vystavuje jen několik. Nelze říci, že mezi radioamatéry se nekonstruuje, ale společná účast na těchto výstavách se zatím nevžíla a radioamatérští konstruktéři nejsou ani všichni ochotni své výrobky vystavovat. Není to z pýchy, jedním z nejvážnějších důvodů je ten, že svých zařízení využívají v závodech po celý rok. V souvislosti s tím je možno podotknout, že v plnění koncepce odbornosti jako celku mají radioamatéři značné rezervy především v rozvoji šíření a popularizaci technických znalostí a odborných dovedností. Po VII. sjezdu budeme muset tento stav přehodnotit a přijmout opatření k popularizaci konstruktérské činnosti v radioamatérství. Pro dobro věci jsem přesvědčen, že například radiodálpis vystavený jako exponát na měst-

ské přehlídce Hifi-Ama v Praze by i z celostátní přehlídky bez cenné visačky neodešel. Jiná situace je u členů hifiklubů. Zde se již projevuje koncepčnost práce ústřední rady elektroniky i rad elektroniky nižších stupňů především v tom aspektu, který je nejcennější – tedy v tom, jak se jejich práce projevuje v aktivistické činnosti. Podaří-li se prosadit do výsledků jejich technické tvořivosti plnění všech kritérií soutěže, včetně dokumentace a dodržování bezpečnostních zásad i u exponátů krajských přehlídek, budeme moci blahopřát více než nyní.

**V. Tesař:** To právě vidím na trnavské Hifi-Amě. Postrádá větší prostor pro jednotlivé exponáty. A za závažný nedostatek považuji velmi strohé informace o jednotlivých exponátech. Mám na mysli identifikační karty nebo průvodní listy exponátů, které by měly být rozsáhlejší než „obchodní název výrobku“, který návštěvníkovi neřekne prakticky vůbec nic. Prospěšnější by byl srozumitelný název exponátu, stručný popis činnosti a základní technické parametry vystavovaného přístroje nebo zařízení. Co chybí exponátům, to je především dodržování československých norem a předpisů z hlediska bezpečnosti a ochrany před nebezpečným dotykem. Je to otázka pro další využití exponátů stěžejní! Zejména při práci s dětmi musíme dbát na dodržování bezpečnost-



Expozice Středo-slovenského kraje.  
1. místo v soutěži krajů



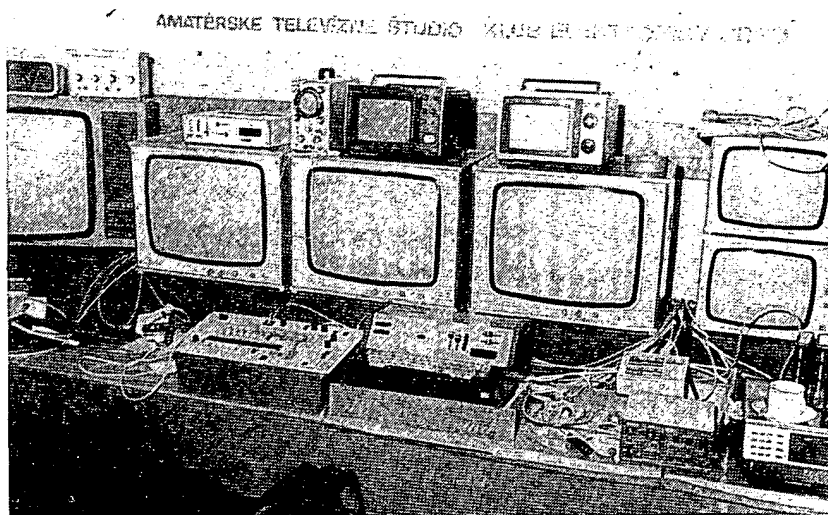
Expozice Bratislavy-města. 2. místo v soutěži krajů celostátní přehlídce HIFI AMA 1983

ních norem při konstrukci přístrojů a děti k tomu již od začátku jejich práce v klubu vést. Koneckonců ÚV Svazarmu k tomu vydal příslušné metodické pokyny. Také určité zásady ergonomie, účelnosti a efektivnosti konstrukce by se měly výrazněji uplatňovat. Nikoli na okraj: když už anglické popisy přístrojů a zařízení, které se stále na některých zařízeních objevují, tak alespoň správně gramaticky.

**AR: Jaké směry ve vývoji konstrukterské činnosti lze podle posledních přehlídek Hifi-Ama pozorovat?**

**M. Láb:** Celostátní přehlídky Hifi-Ama představují veřejnosti špičkovou amatérskou technickou tvořivost v elektronice. Původní, úzká specializace na hifi techniku se rozšířila postupně o další aktuální obory. Především jsme zaznamenali prudký rozvoj oboru měřicí techniky, kterým se amatéři snaží nahradit nedostatek měřicí techniky, která je až dosud pro jednotlivce i kluby příliš nákladná. Druhým atraktivním technickým směrem se v poslední době stává výpočetní technika a aplikace mikroelektronických prvků. Svazarmovští amatéři jsou i v této oblasti často progresivnější než příslušné hospodářské organizace. Třetím, neméně významným odvětvím je zveřejňování vyřešených tématických úkolů a zlepšovacích návrhů. Právě přehlídky Hifi-Ama v posledních letech představily již stovky přijatých vynálezů a zlepšovacích návrhů na pomoc národnímu hospodářství. V tradiční elektroakustice se postupně zvyšuje kvalita reprodukcíních zařízení nejen u konstrukcí, ale i u obvodových řešení, šíře se uplatňují teoretické znalosti a v neposlední řadě dochází i k zavádění číslicového řízení nebo dokonce k číslicovému zpracování analogového signálu.

**AR: Zůstaňme ještě u hifi techniky. Která zařízení můžeme považovat**



Amatérské televizní studio. Klub elektroakustiky Brno

**na této trnavské přehlídce za předzvěst zítřka a proč?**

**M. Láb:** Kromě běžných aplikací a konstrukčních variant známých obvodových řešení a přístrojů se objevují méně konvenční výrobky – např. reproduktorové soustavy s fungujícím bassreflexem, navržené na základě měření zářičů a výpočtů ozvučnice, které vystavoval kolektiv svazarmovců z klubu v Odolené Vodě, jakostní výkonový zesilovač Miroslava Théra ze 405. ZO Svazarmu Praha 4 s výstupním výkonem  $2 \times 200$  W, některá zařízení na úpravu signálu – ekvalizéry a komandery. V gramofonové technice pokračuje využívání netradičních materiálů. Po loňské přehlídce v Plzni, kde se představily přístroje s šasi z betonu a skla, přibyl i gramofon s mramorovým šasi od s. Charváta z Plzně. Aplikace těchto netradičních materiálů není zcela samoučelná – důsledkem jejich použití je zvýšení odolnosti gramofonu proti otřesům, strukturální akustické zpětné vazbě.

Ke škodě přehlídky se letos prosadilo jen málo využívání digitální techniky, což je podle mého názoru spojeno především s vyššími pořizovacími cenami příslušných součástek i až dosud omezeném sortimentu na našem trhu.

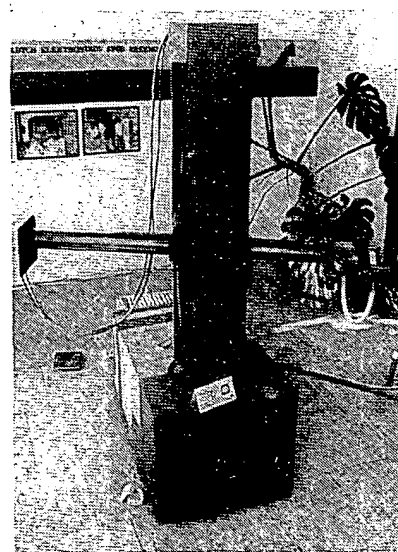
**F. Šimek:** Další brzdou vývoje je i nedostatek publikací v této oblasti a absence kvalitní specializované měřicí techniky. Přesto mezi exponáty lze zaznamenat digitální dozvukové a efektové zařízení s osmibitovým převodníkem a pamětí 56K bytů a syntetizátor. Oba exponáty jsou od Slavomíra Lovicha ze Žiliny.

**AR: Vedle zvukové techniky je televizní a audiovizuální technika již tradičním oborem svazarmovské elektroniky. Co můžeme vidět zajímavého na trnavské Hifi-Amě?**

**V. Tesař:** Rozhodně zajímavá a divácky atraktivní je expozice amatérského

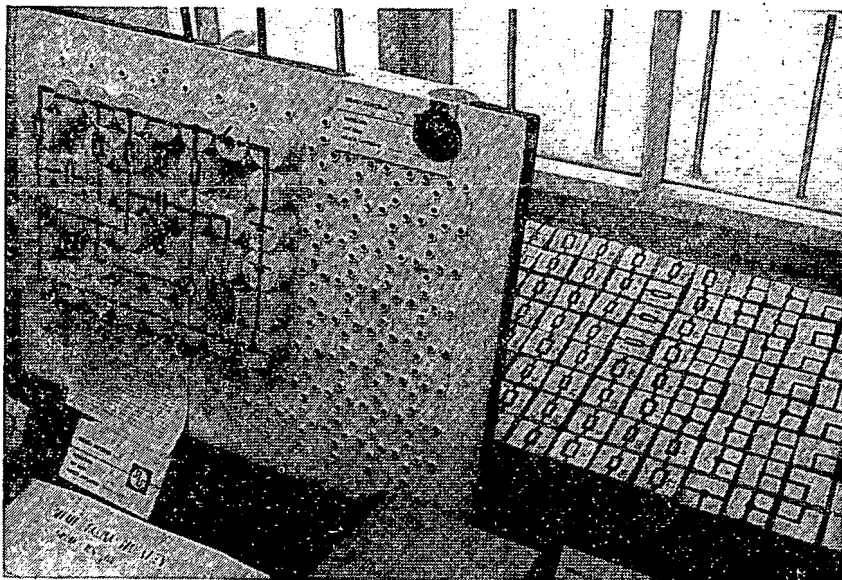


Expozice Prahy-města. 3. místo v soutěži krajů

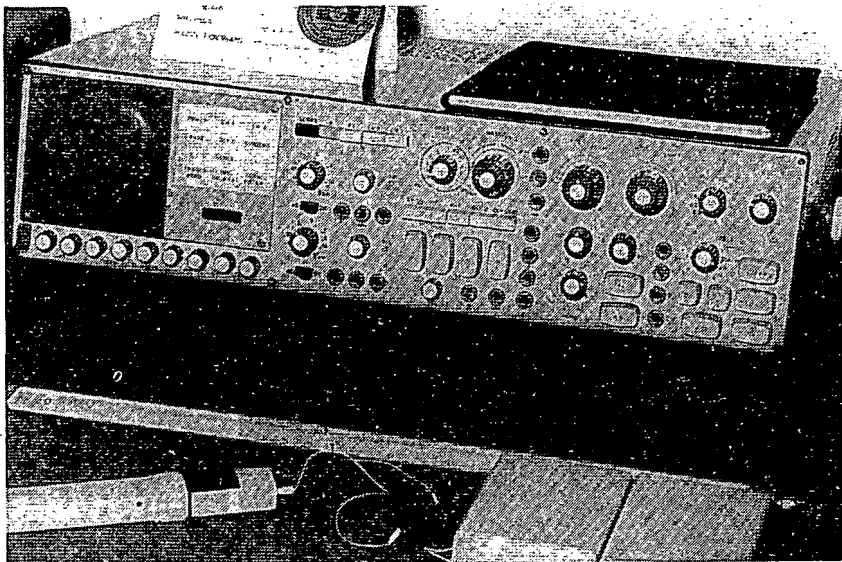


Průmyslový robot. Kolektiv z Brezna (Středoslovenský kraj)

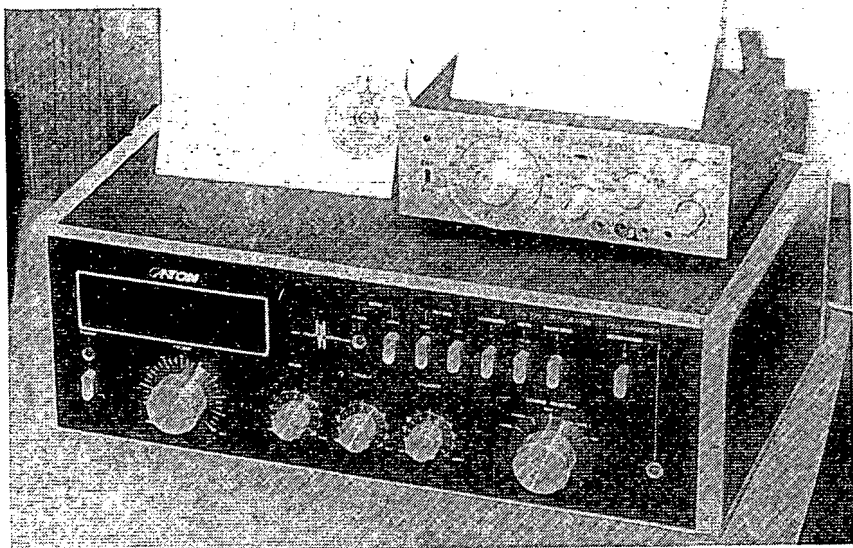




Demonstrační stavebnice základních pokusů z elektroniky. Autor ing. Karel Ranner, pedagogická fakulta Pízeň



Univerzální sdružený měřicí přístroj. Kompas Brno, Luděk Pavlus



Zesilovač Canton. Autor Šilhart z Gottwaldova

televizního studia Klubu elektroniky Brno, což je ovšem téměř profesionální záležitost. V tomto studiu po odchodu Petra Karaivanova jsme za poslední rok nová, amatérsky konstruovaná zařízení neviděli. V krajských expozicích jsem však zaznamenal takové exponáty jako např. titulovací zařízení a kameru se speciálním hledáčkem, které nasvědčují tomu, že i v tomto oboru lze rozvíjet tvořivou amatérskou činnost a konstruovat zajímavá zařízení. Budeme se muset zřejmě zamyslet nad širšími aplikacemi televizní a audiovizuální techniky, jakou je např. termovize, snímání ultrazvukem apod.

**AR:** Podle našeho názoru brněnskému televiznímu studiu dnes chybí především dobrý amatérský režisér tak, aby tato televizní technika mohla být využívána s větší ideovou i estetickou náročností. Snad můžeme doporučit spojení s některým zájmovým uměleckým kroužkem brněnského Parku kultury a oddechu anebo jiným kulturním zařízením.

**F. Šimek:** Nejvíce jsem se zajímal o obor aplikované mikroelektroniky a výpočetní techniky, který se jeví jako perspektivní pro využití ve svazarmovských klubech. Mám na mysli především takové přístroje a zařízení, které budou sloužit pro výuku, výcvik, měření a další konstruktérskou činnost. Zaujaly mě zejména zdařilé stavebnice, sondy a měřicí přístroje a doporučuji Amatérskému rádiu některé exponáty vybrat a publikovat pro široký okruh čtenářů. Podle mého názoru by jim mohlo být věnováno jedno modré AR, v kterém by byl nejen stručný popis přístroje či zařízení, ale přímo stavební návod.

**AR:** Na trnavské přehlídce rozhodně lze hovořit o vzestupném trendu aplikované mikroelektroniky a výpočetní techniky. Co do počtu exponátů i jejich využitelnosti.

**V. Tesař:** Kromě již klasických aplikací číslicové techniky, jakými jsou např. melodický zvonek, autotester, digitální měřič vzdálenosti, elektronické stopky a hodiny atd. jsou zde i exponáty, které získaly nejvyšší ocenění a zaslouží si zvláštní pozornost. Patří mezi ně zejména mikropočítačový systém MCS 85, aplikace mikroprocesoru 8080-v zařízeních pomalé počítačové grafiky, průmyslový robot a další.

**F. Šimek:** Vedle jmenovaných mě také zaujaly exponáty, které ukazovaly výhody použití číslicové techniky v průmyslu, jako dálkový digitální tachometr nebo digitální ukazatel vyložení jeřábu, naznačující cestu, jak poměrně snadno lze při práci s mládeží přejít od „hraní“ k cílevědomé činnosti pro společnost, na pomoc národnímu hospodářství. Potěšitelný byl velký počet vystavovaných demonstračních a frontálních stavebnic pro číslicovou techniku i různé typy zkoušebních a testovacích sond. Od těch nejjedno-

dušších stavebnic až po složité a nákladné, od optických sond k sondám počítačím. Je vidět, že potřeba levné univerzální sondy i potřeba levné a názorné stavebnice hraje dominantní roli pro další rozvoj tohoto oboru amatérské činnosti, zejména mezi mládeží.

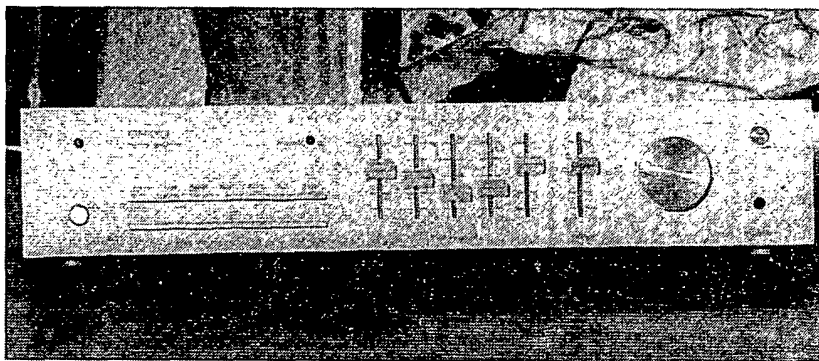
**V. Tesař:** Zaznamenali jsme zajímavé exponáty i z hlediska programového vybavení – programování mikropočítače MHB8080, program pro příjem kódů morse a zpracování výsledků Dukelského závodu branné zdatnosti. To svědčí o tom, že také zájem o softwarovou část stále roste.

**AR:** Vše tedy k naší radosti nasvědčuje tomu, že zájem o mikroelektroniku a její aplikace zejména mezi mládeží vzrůstá a že je tedy třeba pro rozvoj tohoto odvětví zájmové činnosti vytvářet dále podmínky v klubech, radami elektroniky a jistě i naším časopisem. Vraťme se však k měřicí technice, která v mnoha směrech podmiňuje rozvoj organizované technické tvořivosti v klubech.

**M. Láb:** Trvalým trendem je v posledních letech konstrukce levných víceúčelových přístrojů, určených jak pro jednotlivce, tak i pro kluby. Tímto aktivním přístupem se amatéři a kluby snaží vypořádat s nedostatkem podobných přístrojů pro zájmovou činnost v elektrotechnice. Tak se již delší dobu na těchto přehlídkách setkáváme s různými nízkofrekvenčními i vysokofrekvenčními generátory či rozmitači, milivoltmetry, čítači, digitálními multimetry atd. Z nejjednodušších exponátů bych chtěl jmenovat alespoň stejnosměrný zdroj a můstek RCL se sledovačem signálu od Mariána Bodjana z Martina, soupravu měřících přístrojů J. Hokra z Plzně nebo televizní generátor Ondřeje Lukavského z Prahy 10. S příchodem a rozšířením číslicové techniky je tu – jak již bylo řečeno – řada sond a testerů, jednoduchých analyzátorů. Mne např. zaujal šestnáctistavový indikátor od ing. Jozefa Šulianského a Kolomana Dobáka z Liptovského Mikuláše. Z tohoto širokého zázemí se začínají objevovat i speciální přístroje, např. univerzální měřicí přístroj od Luďka Pavluse z Kompasu Brno. Pod názvem si místo „avometu“ musíme ovšem představit velmi dokonalý charakterograf. I v této oblasti svazarmovští konstruktéři často řeší problémy národního hospodářství, dokladem je např. průtokový měřič spotřeby paliva s číslicovou indikací od ing. M. Reháka a P. Celjaka z Jičína.

**AR:** Tvořivá práce ve svazarmovské elektronice má ovšem také své překážky.

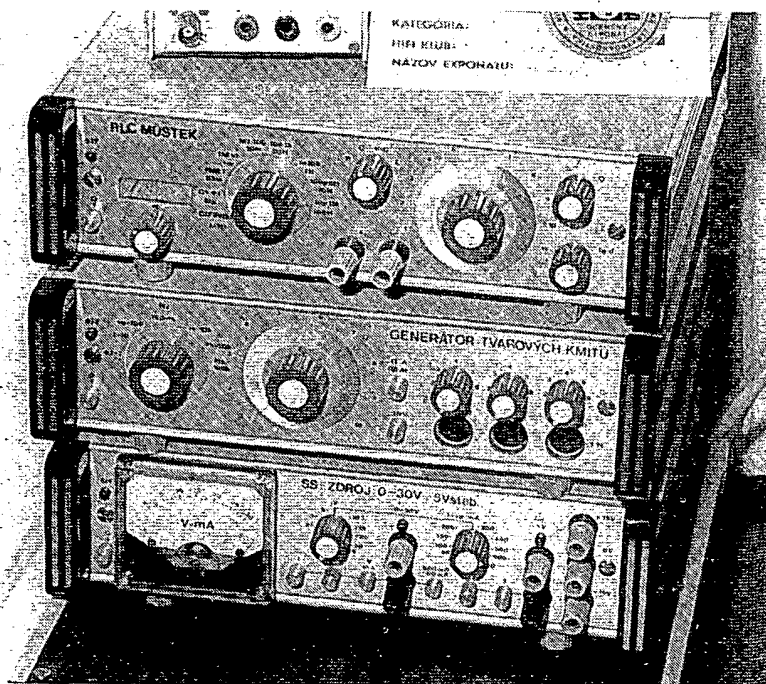
**F. Šimek:** Nejde však o překážky nepřekonatelné. Především jde o provedení určitých změn v soutěžním řádu, a tím i úpravu pojetí přehlídek. Dále půjde o přímé a aktuální obměňování obsahu přehlídek tak, aby vystavova-



Zesilovač ONKYO. Autor Ondřej Lukavský, 031. ZO Praha



Domácí studio. Feckel Jindřich, 303. ZO Brno



Sada měřících přístrojů Zdenka Krobota ze Zábřeha

né exponáty byly v souladu se stavem rozvoje vědy a techniky v oblasti elektroniky, kde má naše oddělení značné pole působnosti především v oblasti spolupráce s resortem elektrotechnického průmyslu. Celá řada zde vystavovaných věcí vznikla bez „vývojových nákladů“ a přímo se nabízejí jako průmyslové vzory. Podaří-li se nám zapojit do ovlivňování obsahového pojetí přehlídek i příslušné ústavy a podniky resortu, věřím, že prospěšnost technické tvořivosti ještě mnohonásobně stoupne. V poslední řadě budeme muset dořešit otázky materiálně technického zabezpečení konstruktérské činnosti. Bylo to nanejvýš spravedlivé, kdyby podíl materiálu hrazeného ze soukromých prostředků konstruktéra byl podstatně nižší až nulový. A to je problém nejpalčivější právě u tvořivosti mládeže. Podaří-li se nám vyřešit MTZ a zkvalitní-li se spolupráce se školstvím a SSM i v této oblasti, myslím, že si na podíl mládeže na tvořivých činnostech v elektronice nebudeme moci stěžovat.

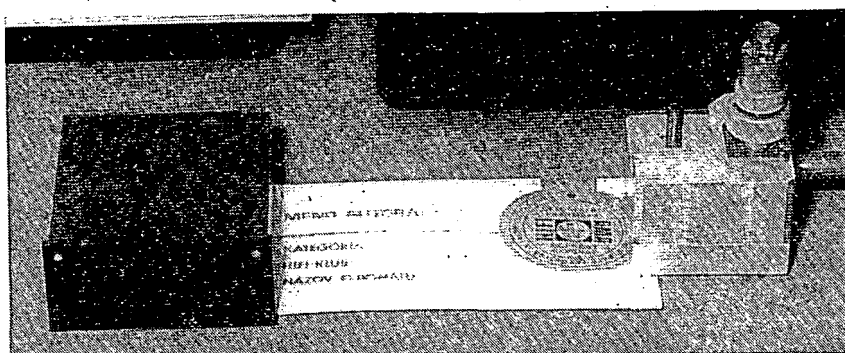
**M. Láb:** Na výstavách Hifi-Ama v posledních letech postrádám aktivní účast a přítomnost všech konstruktérů, kteří by si na burze konstruktérské činnosti mohli vyměnit svoje nápady, poznatky a uzavřít řadu „vzájemných kooperací“. Masovost rozvoje elektroniky má zatím za následek určitou organizační izolovanost samotných amatérů. Stále postrádám stánek s technickými a konstrukčními informacemi od amatérů, s knihovnou stavebních návodů, s rozmnžovacími zařízeními atd., aktivní účast profesionálních techniků, nikoli vedoucích pracovníků, ale konstruktérů a obvodářů na odborných přednáškách. A jako skální hifiista postrádám i kvalitní řešení poslechového prostoru, kde by se nejen návštěvníci, ale i samotní konstruktéři mohli ujistit, jak jejich či jiná špičková reprodukční zařízení fungují a co by se dalo na nich vylepšit.

**AR:** My jsme v Trnavě postrádali ještě kvalitní poradenskou službu pro návštěvníky přehlídky, která by poskytla informace nejen odborné, ale při které by se také získali další členové organizace. Pravda, Hifi-Ama 83 opět prokázala vysokou obětavost konstruktérů z celé republiky, obrovské úsilí organizátorů pod vedením ing. Jána Kánika, ale také dala východiska pro další zkvalitňování technické tvořivosti v elektronice po VII. sjezdu naší branné organizace.

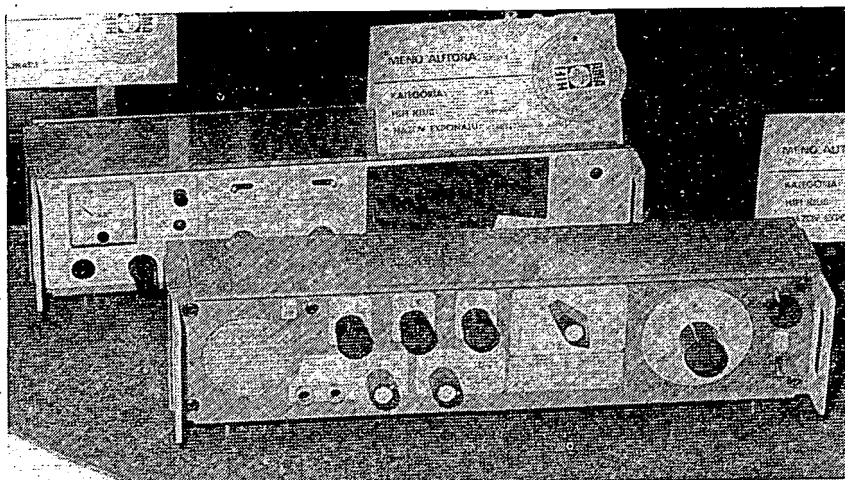
**F. Šimek:** Ta právě vyplývají z toho, co již bylo řečeno. Půjde především o širší zapojení našich členů, ale i čtenářů našeho svazarmovského časopisu, zvláště mládeže, do těchto soutěžních přehlídek. Tento požadavek, spolu s tematicky specifikovaným zaměře-



*Syntetizátor Esosynth Slavomíra Lovicha ze Žiliny*



*Průtokový měřič spotřeby paliva ing. M. Řeháka a P. Celjaka*



*Stabilizovaný zdroj a můstek RLC se sledovačem signálu Mariána Bodjana z Martina*

ním technické tvořivosti bude tím nejpotřebnějším a nejdůležitějším, co pro splnění závěrů 8. zasedání ÚV KSČ můžeme udělat. Nepochybně půjde o nárůst aplikací mikroprocesorové techniky, ta nám však nesmí zastínit tvořivost v jiných oblastech. Neustále půjde o to, abychom zvyšovali užitnou hodnotu zařízení, zefektivňovali a z hospodářňovali jak činnost těchto zařízení, tak jejich výrobu. A to jde využíváním nových technologií, progresivních prvků, ale především jejich vtipnou a promyšlenou aplikací. A v tom svazarmovství elektronici zatím jsou a věřím, že zůstanou, špičkou. Posoudíte-li užitečnost

vystavovaných exponátů, zjistíte, že celá řada z nich není určena pro vlastní zábavu či uspokojení soukromých zájmů. A nám teď půjde o to, aby tato řada narůstala. Aby se množily nové výrobky, průmyslové vzory, nová řešení tematických úkolů, zlepšovacích návrhů, didaktických pomůcek i výsledky jejich působení. Řečeno jednou větou: přiblížit elektroniku co nejširším řadám naší společnosti a maximální měrou přispět k elektronicizaci naší ekonomiky.

**Za redakční radu Amatérského radia besedu připravil**

**Vladimír Gazda.**